



INVESTIGANDO A VIDA DAS PLANTAS



Investigando a Vida das Plantas / Carmen Silva Fernandes Boaro (editor). Botucatu. IB/UNESP. 2016. 95p. 1ª Edição

ISBN: 978-85-921005-1-3

Autores: Felipe Giroto Campos, Camila Aparecida Zanetti, Camila de Lima Braga, Clarissa Hamaio Okino Delgado, Larissa Chacon Dória, Luiz Ricardo dos Santos Tozin, Maria Izabela Ferreira, Paula Leite dos Santos, Stefany Cristina de Melo Silva, Bruna Boaro Martins, Letícia F.B. Poncio Mendes, Luiz Fernando Rolim de Almeida, Gisela Ferreira, Carmen Silva Fernandes Boaro

Editoração: Gabriel Gasparini Camargo, Felipe Giroto Campos, Camila de Lima Braga, Júlia Geraldês, Franciana Batista de Moraes

SUMÁRIO

Capítulo 1. Apresentação	4
Histórico	5
Abordagem Didática.....	9
a. Circuito “Trazendo a Diversidade Vegetal para a sala de aula”	14
Capítulo 2. O que é Morfologia Vegetal?	21
Raiz	22
Caule.....	22
Folha.....	23
Flor.....	24
Fruto e Semente.....	25
Estruturas Secretoras	26
Capítulo 3. O que é Fisiologia Vegetal?	30
3.1 Relações Hídricas.....	31
3.2 Fotossíntese.....	31
3.3 Metabolismo Secundário	32
3.4 Movimentos Vegetais.....	33
3.5 Germinação	34
Capítulo 4. O que é Ecologia Vegetal?.....	37
4.1 Diversidade Vegetal.....	38
4.2 Interação planta-planta/planta-ambiente	39
4.3 Interação Planta-Inseto	40
Capítulo 5. Líquens e Musgos.....	43
Capítulo 6. Reprodução e Evolução das Plantas	46
Capítulo 7. Bonsai.....	49
Capítulo 8. Método Científico	51
Atividades desenvolvidas	53
Atividades do Capítulo 2	53
Atividades do Capítulo 3	65
Atividades do Capítulo 4	72
Atividades do Capítulo 5	80
Atividades do Capítulo 6	82
Atividades do Capítulo 7	85
Atividades do Capítulo 8	87
Polinização	89
Conhecendo o Herbário	90
10. REFERÊNCIAS.....	94

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1:	12
FIGURA 2:	12
FIGURA 3:	12
FIGURA 4:	13
FIGURA 5:	13
FIGURA 6:	14
FIGURA 7:	15
FIGURA 8:	16
FIGURA 9 :	16
FIGURA 10:	17
FIGURA 11:	17
FIGURA 12:	18
FIGURA 13:	18
FIGURA 14:	19
FIGURA 15:	19
FIGURA 16:	19
FIGURA 17:	20
FIGURA 18:	20
FIGURA 19:	26
FIGURA 20:	27
FIGURA 21:	27
FIGURA 22:	28
FIGURA 23:	28
FIGURA 24:	29
FIGURA 25:	35
FIGURA 26:	36
FIGURA 27:	36
FIGURA 28:	36
FIGURA 29:	36
FIGURA 30:	41
FIGURA 31:	42

FIGURA 32:	42
FIGURA 33:	45
FIGURA 34:	48
FIGURA 35:	50
FIGURA 36:	52
FIGURA 37:	89
FIGURA 38:	93

Capítulo 1. Apresentação

Colaboradores

Todas as atividades desenvolvidas nesse e-book contaram com a colaboração de alunos vinculados a cursos de pós-graduação, graduação e monitores do curso de férias “Investigando a Vida das Plantas 2013”, do Instituto de Biociências da Unesp de Botucatu: Ângelo Albano da Silva Bertholdi, Antonielia Baldini Alves, Bianca Regina da Hora, Bruna Boaro Martins, Camila Aparecida Zanetti, Camila de Lima Braga, Catarine Marsucato Nishyima, Clarissa Hamaio Okino Delgado, Débora Zanoni do Prado, Diego da Silva Graciano, Eduardo João Pereira Junior, Felipe Giroto Campos, Fernanda Tresmondi, Fernando Pereira Beserra, Gabriel Gasparini Camargo, Gustavo Francisco Rosalin Saraiva, Hiulana Pereira Arrivabene, Larissa Chacon Dória, Letícia Fernandes Boaro Poncio Mendes, Luiz Gustavo Almeida Infante, Luiz Ricardo dos Santos Tozin, Maria Izabela Ferreira, Mayara Gomes Ferreira Mazzoni, Patrícia França de Freitas, Paula Leite dos Santos, Philipp Herbst Minarelli, Simone Alves de Oliveira, Simone Silva

Hiraki, Stefany Cristina de Melo Silva, Taluana Tays Destro de Almeida, Thayssa Rabelo Schley.

Atividades

O sucesso de atividades criadas para estimular, atrair a atenção e ser representativa do cotidiano dos alunos do ensino médio, que frequentaram os primeiros cursos de férias “Investigando a vida das plantas” estimulou a sua reprodução com adaptações. Essas atividades são relatadas a seguir.

Teatro da Polinização

O teatro sobre polinização foi criado no ano de 2012 pelos alunos: Carolina Stella Gonçalves, Laís Pieroni, Luís Leonardo Saldanha, Plácido Fabricio Silva Melo Buarque e Raquel Arruda Santos.

“Trazendo a diversidade vegetal para a sala de aula”

O circuito “Trazendo a diversidade vegetal para a sala de aula”, como alternativa para situações de impedimento de ida ao campo e denominado “Plano B” foi criada em 2011, em uma sala de aula, pelos alunos de graduação e pós-graduação da Unesp: Bruna Boaro Martins, Daniel Baron, Camila de Lima Braga, Catarina Gonçalves Dias Netto, Janaína Maria Gonçalves dos Santos, Jaqueline Malagutti Corsato, Natália Oliveira Totti de Lara, Maria Raquel de Carvalho Cota e Patrícia Jungbluth.

Teatro do método científico

O teatro do método científico, seguindo a orientação do Prof. Leopoldo de Meis, foi proposto em 2011, com o intuito de apresentar o método científico e demonstrar aos alunos do ensino básico sua utilização no cotidiano. Os pós-graduandos Thaís Ribeiro Carboni, Bruno Trevenzoli Favero, Carmen Cinira Texeira, João Paulo Naldi da Silva, Aliane Maria de Oliveira, Débora M. Molizane, Philipp Herbst Minarelli, Valter Henrique Marinho dos Santos, Erick Willy Weissenberg Batista, Bruno Ribeiro Carboni foram responsáveis nesse ano pela versão criada e encenação.

Histórico

Preocupado com o declínio da qualidade do ensino fundamental e médio público brasileiro, o Prof. Dr. Leopoldo de Meis, docente do Instituto de Bioquímica Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (RJ), criou em 1985, um programa de educação em ciência para alunos de baixa renda. No início, esse programa visava o oferecimento de cursos de férias para alunos carentes da cidade do Rio de Janeiro, como forma de possibilidade de contato desses alunos com técnicas laboratoriais e conceitos científicos da área de Bioquímica. Com o passar dos anos, o programa foi ampliado e hoje envolve diversas Instituições de Ensino e/ou Pesquisa Brasileiros que visam divulgar ciência de forma alternativa, criativa e lúdica, por meio de realização de cursos de férias para alunos e professores da rede pública, utilizando metodologia científica e produção de material didático alternativo e inovador, como vídeos, peças de teatro, apostilas, multimídias, livros, revistas em quadrinhos, textos e hipertextos, kits/jogos científicos e modelos didáticos, entre outras atividades (Wasko, 2013).

Atualmente, este grupo de Instituições integra a Rede Nacional de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública, coordenada pelo Prof. Dr. Wagner Seixas da Silva, docente junto ao Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, RJ)

A Universidade Estadual Paulista - UNESP integrou-se a essa Rede de Educação e Ciência em 2007, com a criação do Projeto denominado “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico”, desenvolvido junto ao Instituto de Biociências, do Campus de Botucatu, SP. Esse projeto, inicialmente vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética), vinculou-se em 2009, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica) e em 2011 ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Geral e Aplicada do Instituto de Biociências da UNESP de Botucatu (IB). Em 2012, o projeto foi vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Doenças Tropicais da Faculdade de Medicina da UNESP de Botucatu (FMB).

O objetivo do projeto “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino

Básico” é a difusão científica (todo e qualquer processo de comunicação da informação científica e tecnológica) e popularização da ciência (envolve processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica e tecnológica para o público em geral, o que supõe a tradução de linguagem especializada para a leiga, visando atingir um público mais amplo). Dessa forma, pretende-se promover a difusão e popularização de conhecimentos e recentes avanços de ciências para professores e alunos do ensino fundamental e médio da rede pública, como forma de auxiliar melhoria de qualidade do ensino público básico brasileiro e oportunidades de estudo a jovens de baixa renda. Para tanto, docentes, pesquisadores, alunos de pós-graduação e alunos de graduação atuam em diversas atividades, planejando e realizando métodos criativos relacionados à docência, que envolvem atividades teóricas e práticas e utilizam o modelo dos cursos de férias criado pelo Prof. Dr. Leopoldo de Meis. Alunos do IB e FMB da UNESP de Botucatu são treinados e supervisionados por docentes para atuarem como monitores junto aos cursos de férias, ministrados anualmente em janeiro no IB para alunos e professores do ensino básico.

Espera-se, assim, reduzir a distância entre o conhecimento produzido nos centros de pesquisa e a realidade das escolas de ensino fundamental e médio e, conseqüentemente, da população em geral.

Esse anseio deve-se, por exemplo, à verificação do desempenho da educação básica pelo programa internacional de avaliação de alunos em 2009 (PISA 2009). Considerando-se nessa avaliação a média internacional de 501 pontos para a Ciência, o Brasil revelou-se na 53ª posição (401 pontos) entre 57 países. Nessa avaliação, a China ocupou a 1ª posição (577 pontos), a Finlândia a 2ª posição (543 pontos), observando-se o Chile com 439 pontos, o México com 420 pontos e Trinidad e Tobago com 414 pontos. Essa mesma avaliação em ciência mostrou lento acréscimo de desempenho entre os anos de 2000 e 2009. (<http://veja.abril.com.br/noticia/educacao/pisa-2009>) (Wasko, 2013).

Além disso, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB (indicador que mede a qualidade da educação levando em conta a análise da taxa de rendimento escolar, ou seja, de aprovação e médias de desempenho em exames padronizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais –

INEP) do Brasil, em 2005 e 2007, revelou baixo desempenho dos alunos do ensino médio mesmo na região sudeste do País, que com a região sul, mostrou os melhores resultados. Em 2009 esse índice demonstrou que nos anos de 2005, 2007 e 2009 não houve, de maneira geral, melhora no desempenho do ensino médio. Em 2009, o IDEB foi igual a 4,9, 3,8 e 3,4, respectivamente para os anos iniciais do ensino fundamental, para os anos finais do ensino fundamental e para o ensino médio. Nesse ano, o estado de São Paulo apresentou Índice de Desenvolvimento da Educação Básica da rede estadual com valor médio de 5,4 para 4ª série / 5º ano do EF, 4,3 para 8ª série / 9º ano do EF e 3,6 para 3ª série do EM (Wasko, 2013).

Considerando-se as metas e os resultados alcançados no IDEB – EM entre os anos de 2005 e 2011, Botucatu revela que vários de seus municípios não apresentaram qualquer crescimento ou apresentaram decréscimo neste índice educacional. Da mesma forma, o IDEB de cada um dos municípios, inclusive naqueles em que se encontram as escolas parceiras desta proposta, cujos alunos frequentaram os cursos de férias realizados no Instituto de Biociências da Unesp de Botucatu, revelam para os anos iniciais (4ª. série/5º ano) e para

os anos finais (8^a. série/9^o. ano) do Ensino Fundamental da rede estadual, em 2007 e/ou 2009 valores próximos à média nacional estadual, que são ainda baixos e refletem índices insuficientes de qualidade de ensino. Assim como verificado para o ensino médio, entre as escolas parceiras com registros de dados junto ao Ministério da Educação, os Índices de Desenvolvimento da Educação Básica- IDEB, nos anos de 2007 e/ou 2009 para o Ensino Fundamental, também mostrou que várias escolas estaduais não apresentaram qualquer crescimento, com decréscimo neste índice educacional para algumas. (<http://portalideb.inep.gov.br>) (Wasko,2013)

Os cursos de férias realizados no IB-Campus de Botucatu na área de Botânica contemplam o currículo de educação básica, especificamente do ensino de Biologia para o 1^o e 2^o anos do ensino médio, incluindo os conteúdos programáticos, sistemas e ecossistemas, biomas e biodiversidade, fotossíntese e respiração, energia nos alimentos, decompositores e reaproveitamento de materiais, degradação ambiental e fisiologia e metabolismo. Esses conteúdos estão incluídos nos temas estruturadores “Interação entre os seres vivos”, “Qualidade de vida das populações humanas”, “Diversidade da

vida” e “Origem e evolução da vida”, das Orientações Curriculares para o Ensino Médio do Ministério da Educação e da Secretaria de Educação Básica. Esses cursos são direcionados a professores e alunos do ensino fundamental e médio da rede pública de ensino, para oferecer a oportunidade de aprendizado de tópicos de Ciências e Biologia, que fazem parte da grade curricular e também a aquisição de conhecimento de recentes tecnologias da área. As atividades destes cursos, conduzidas por docentes e alunos de pós-graduação e graduação da UNESP, devem estimular a curiosidade e a criatividade, utilizando materiais didáticos alternativos e inovadores e experimentação realizada com base no método científico (conjunto de regras básicas para desenvolver uma experiência a fim de produzir novo conhecimento, bem como corrigir e integrar conhecimentos pré-existentes), visando elaborar questionamentos, formular hipóteses e testá-las. Além disso, objetiva-se gerar materiais didáticos alternativos e inovadores para divulgação científica junto ao ensino básico público.

Com base no acima exposto, sob a coordenação de professores e participação de monitores, alunos de Pós-

Graduação, alunos de Graduação e de extensão, o curso de férias “Investigando a Vida das Plantas”, realizado no Instituto de Biociências de Botucatu atende alunos do ensino médio de diversas escolas de Botucatu e região (Areiópolis, Itatinga, Laranjal Paulista, Porangaba, Pratânia e São Manuel). Durante esse curso muitas atividades são desenvolvidas baseando-se no Método Científico. As atividades incluem elaboração/realização de peças de teatro, músicas, brincadeiras e dinâmicas em grupo e a elaboração de materiais didáticos inovadores. Algumas atividades realizadas estão disponibilizadas nessa obra para a consulta de professores e alunos que tenham interesse no aprendizado de tópicos da área de Botânica.

Abordagem Didática

O curso de férias “Investigando a vida das plantas” é parte da Disciplina “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico” do Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas (Botânica) do Instituto de Biociências de Botucatu da Universidade Estadual

Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. A disciplina tem como objetivo difundir e popularizar os conhecimentos na área de botânica aos alunos de ensino médio das escolas públicas de Botucatu e região. Para tanto, os alunos de pós-graduação e graduação assumem o papel de monitores com o objetivo de auxiliar os alunos do ensino médio a desmistificar a ciência a partir da investigação, utilizando-se o método científico de aprendizagem.

O método científico é um conjunto de processos utilizados a fim de produzir conhecimento científico e inicia-se em observações para obtenção de fatos empíricos e verificáveis. A partir desses fatos, formulam-se perguntas e hipóteses para que se estabeleça a teoria científica (conjunto das observações e hipóteses). A partir da teoria científica iniciam-se experimentos, observações e análises lógicas para que se obtenham novos fatos, que podem ou não corroborar a teoria (Popper, 1974).

O curso de férias realizado na última semana de janeiro no Instituto de Biociências de Botucatu possibilita que alunos do ensino médio vivenciem diferentes atividades como forma de aprender Botânica. A primeira delas objetiva recebê-los e integrá-los e as demais, estimular a curiosidade sobre a ciência

e a botânica, com a realização de visitas, teatros e brincadeiras, de forma a aprender com o lúdico. Muitas investigações e discussões são realizadas em grupos, e ao final de cada dia esses assuntos são apresentados aos colegas por meio de atividade lúdica, envolvendo, teatros, músicas e jornais, entre outras (Capítulos [2](#) ao [9](#)). Os alunos do ensino médio ao final do curso revisam conteúdos aprendidos e preparam novas atividades, que envolvem, por exemplo, músicas e danças, por meio das quais apresentam os temas de Botânica abordados durante a semana ([atividades desenvolvidas](#)). Deve ser destacado que os próprios alunos do ensino médio após serem estimulados fazem todo o questionamento sobre Botânica e tendo como base o método científico respondem suas dúvidas, monitorados pelos alunos de Graduação e Pós-Graduação, supervisionados por professores do Instituto de Biociências da UNESP de Botucatu.

Duas atividades são apresentadas pelos monitores no início do curso para esclarecer, de forma lúdica, o uso do método científico: uma peça de teatro (“O Método Científico”) e uma dinâmica (“O que é o que é?”). O objetivo do teatro é demonstrar que utilizamos o método científico, muitas vezes

inconscientemente, em diversas situações cotidianas ([capítulo 8](#)). A dinâmica exemplifica, de modo simples, o método científico a partir da investigação, com o objetivo de identificar um objeto desconhecido dentro de uma caixa fechada, por meio de perguntas com respostas “sim” ou “não” ([figura 1](#)). A seguir, visitas ao Jardim Botânico e ao Herbário do Instituto de Biociências da UNESP de Botucatu ([figura 2](#) e [figura 3](#)) objetivam estimular a percepção e curiosidade dos alunos sobre as formas, funções, relações e processos que ocorrem nos vegetais. A partir das observações os alunos organizaram suas dúvidas na forma de perguntas que são investigadas e respondidas com base no método científico. Além das visitas e ainda com o objetivo de estimular a percepção, os monitores (alunos de pós-graduação e graduação do Instituto de Biociências da UNESP, Campus de Botucatu, montam um circuito denominado “Trazendo a diversidade vegetal para a sala de aula”, espaço organizado para ser visitado pelos alunos e constituído por *stands* contendo diferentes tipos de raízes, caules, folhas, frutos, sementes, acompanhados de fotos de estruturas vegetais e disponibilidade de lupa e microscópio, objetivando sempre relacionar forma e função dos vegetais ([figura 6](#) a [figura 16](#)). Detalhes sobre esse espaço podem ser

observados no [capítulo 1. a.](#) As visitas acima descritas são realizadas em grupos acompanhados pelos monitores/professores, que orientam os alunos a observarem a diversidade vegetal por meio de estimulação da curiosidade de modo investigativo. A seguir, os grupos retornam à sala de aula e elaboram perguntas relacionadas aos aspectos observados e que estimularam a curiosidade, despertando interesse que, portanto, devem ser investigados. Cada pergunta formulada é registrada pelos próprios alunos do ensino médio em cartolina, de preferência de cor verde ou amarela, recortada em formato de limbos ou lâminas foliares, colados posteriormente nos ramos de uma árvore montada na parede da sala de aula ([figura 4](#) e [figura 5](#)). Devido à multidisciplinaridade na Botânica, optou-se por separar as questões em três blocos temáticos, correspondentes as áreas de Morfologia e Anatomia ([capítulo 2](#)), Fisiologia ([capítulo 3](#)) e Ecologia ([capítulo 4](#)). Nesses blocos temáticos as perguntas são agrupadas em diferentes tópicos abordados por grupos de alunos e de monitores em cada dia. Os monitores, distribuídos nos grupos segundo afinidade com o tema de sua pesquisa e os alunos do ensino médio, por meio de diferentes dinâmicas realizadas diariamente, garantem todos os dias novos grupos,

que responder as perguntas, utilizando-se o método científico com respaldo da literatura clássica e atual. Após a elaboração e testes de hipóteses para a solução dos problemas (perguntas), cada grupo elaborou uma atividade lúdica (músicas, paródias, teatros, brincadeiras ou jogos) para explicar aos demais colegas o assunto estudado. Depois da apresentação faz-se o resgate das perguntas e respostas, como forma de revisão e garantia de entendimento. A seguir os alunos colam uma bolinha vermelha, confeccionada em EVA na questão respondida, representando o sucesso alcançado e a “frutificação da árvore”.

O número de bolinhas vermelhas contidas na árvore, a cada dia, representava o sucesso das respostas e simbolizavam o esclarecimento das dúvidas e a “frutificação” do conhecimento.



Figura 1: Dinâmica "O que é, o que é?" que exemplifica o método científico. (A) Um objeto é escolhido por um aluno e a turma deve adivinhar qual é esse objeto a partir de palpites, que serão confirmados ou negados pelos alunos que escolheram o objeto. Os palpites confirmados são registrados e levam os alunos à conclusão do objeto escolhido. (B) O aluno que adivinhar o primeiro objeto escolherá um segundo, repetindo o processo.



Figura 2: Visita ao Jardim Botânico do Instituto de Biociências da UNESP, Campus de Botucatu.



Figura 3: Apresentação de exsicata pertencente ao Herbário do Instituto de Biociências da UNESP, Campus de Botucatu aos alunos do Ensino Médio

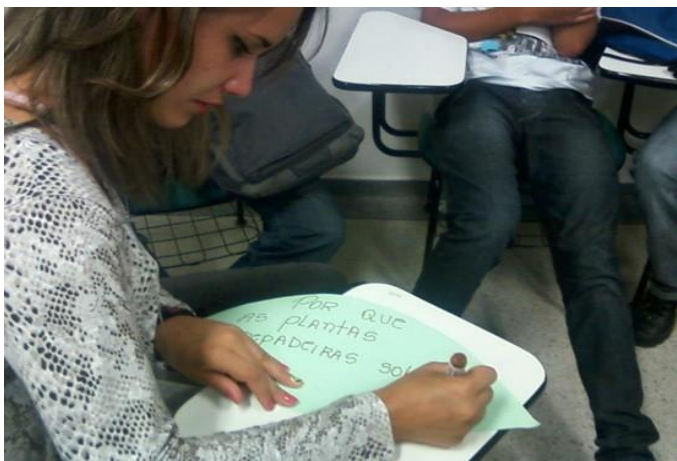


Figura 4: Aluna registrando uma das dúvidas de seu grupo em limbo foliar que será colado em ramo da árvore.



Figura 5: Árvore com o registro das dúvidas geradas após as visitas ao Jardim Botânico, Herbário e ao circuito “Trazendo a diversidade vegetal para a sala de aula”

a. Circuito “Trazendo a Diversidade Vegetal para a sala de aula”

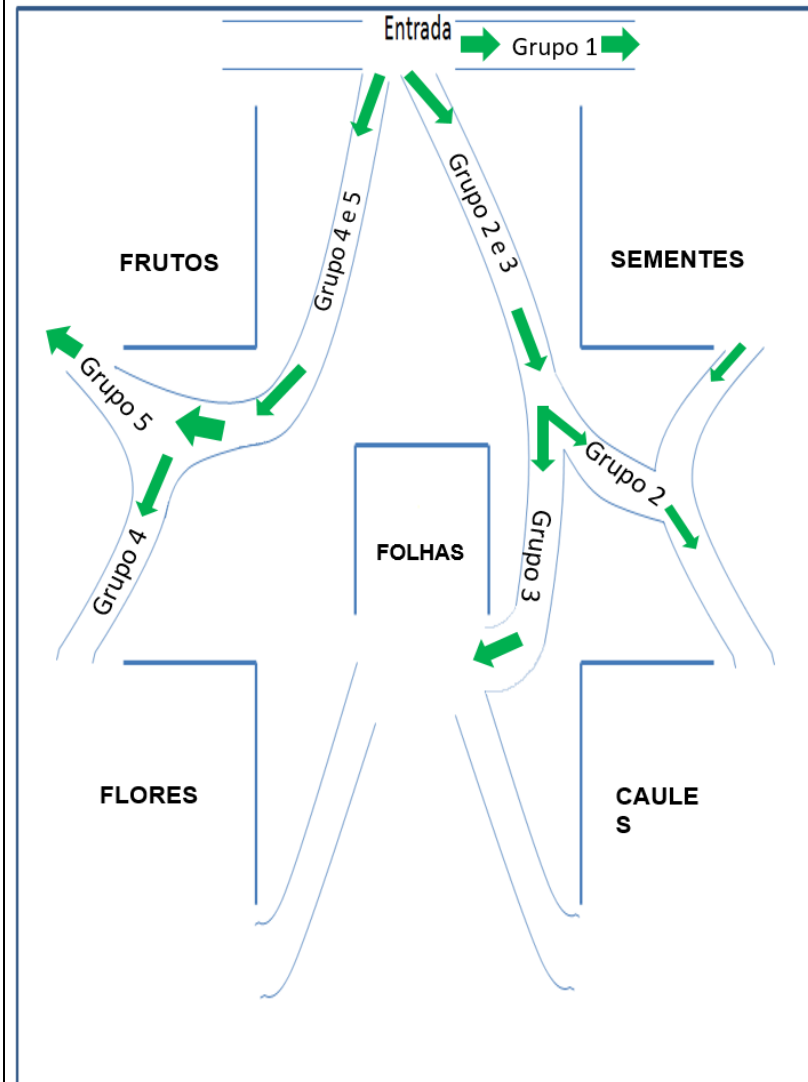
Objetivos

- ✓ Apresentar parte da diversidade vegetal em sala de aula;
- ✓ Estimular a observação da diversidade de formas, cores e estruturas relacionadas às funções dos órgãos vegetais;
- ✓ Despertar a curiosidade sobre Botânica.

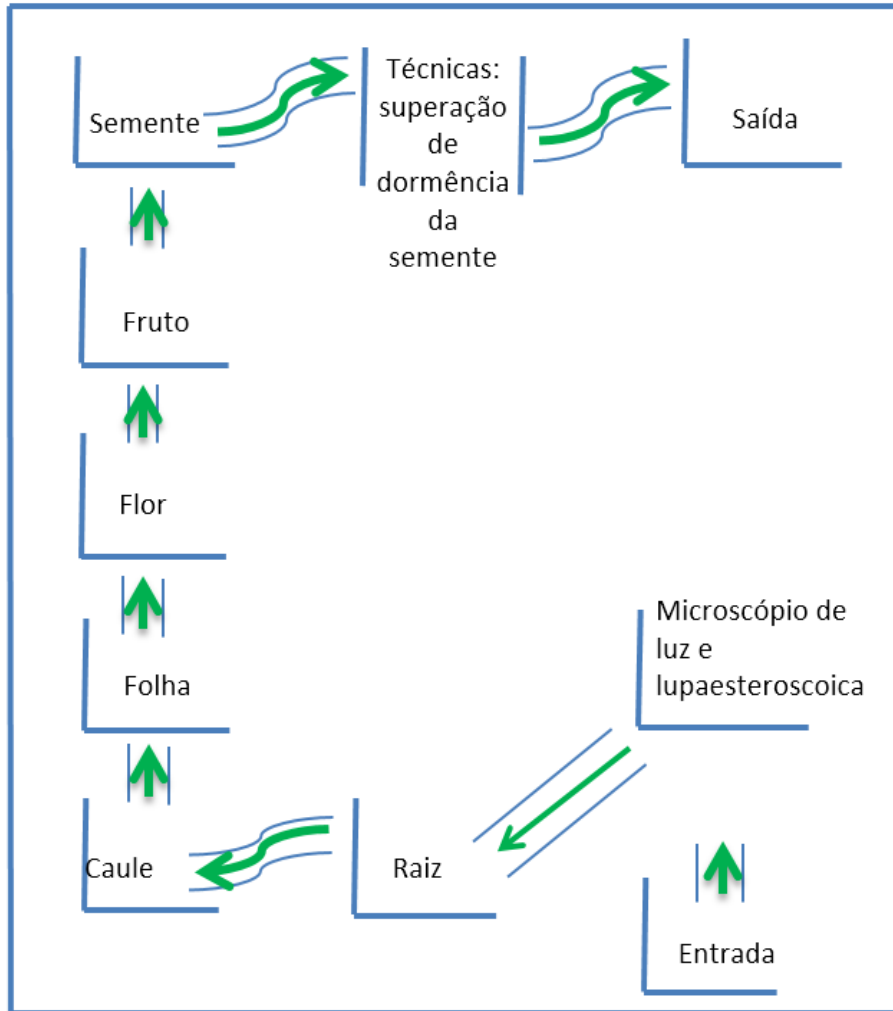


Figura 6: Circuitos preparados para a demonstração da diversidade vegetal. (A e B) Trilhas desenhadas no chão (2011, ano de criação); (C) Montagem em 2012; (D) Utilização de espaço de jardim de inverno (canteiro interior), com plantas já instaladas no local.

Exemplo 1: Circuito montado em 2011 e 2012.



Exemplo 2: Circuito montado em canteiro



Estande: Folhas



Figura 7: Estande demonstrando diversidade de habitats, cores, formas e funções das folhas

Conteúdo

- ✓ Diversidade de formas, tamanhos, texturas e cores;
- ✓ Aromas;
- ✓ Adaptações estruturais às condições do ambiente;
- ✓ Manifestação de deficiência nutricional.

Estande: Caules



Figura 8: Estande demonstrando diversidade de habitats, formas e funções dos caules

Conteúdo

- ✓ Diversidade de formas e estruturas caulinares;
- ✓ Adaptações estruturais às condições do ambiente.

Estande 4: Flores



Figura 9: Estande demonstrando diversidade de formas, tamanhos, estruturas, cores, aromas e funções das flores.

Conteúdo

- ✓ Importância floral para reprodução das Angiospermas;
- ✓ Diversidade de formas, tamanhos, estruturas, arranjos, cores, aroma e néctar para polinização.

Estande: Frutos



Figura 10: Estande demonstrando diversidade de formas, tamanhos, estruturas, cores, aromas e funções dos frutos.

Conteúdo

- ✓ Diversidade de formas, tamanhos, estruturas, texturas e cores;
- ✓ Estruturas associadas à dispersão;
- ✓ Deficiências nutricionais.

Estande: Sementes



Figura 11: Estande demonstrando diversidade de formas, tamanhos e funções das sementes.

Conteúdo

- ✓ Diversidade de tamanhos, formas, texturas e cores;
- ✓ Estruturas relacionadas à função: Dispersão.

Mural: Raízes



Figura 12: Mural localizado no interior do circuito demonstrando a diversidade de habitats, formas e funções das raízes

Conteúdo

- ✓ Diferentes habitats onde se encontram (raízes terrestres, aquáticas e aéreas);
- ✓ Diversidade de formas e estruturas radiculares;
- ✓ Adaptações estruturais às condições do ambiente.



Figura 13: Após as visitas aos circuitos, as dúvidas dos alunos foram estudadas com base no método científico e todo o material vegetal dos estandes foi utilizado para ressaltar a forma e função dos vegetais.



Figura 14: Detalhe da entrada e saída do circuito, em 2013.



Figura 15: Montagem do circuito “trazendo a diversidade vegetal para a sala de aula” em 2013. (A) preparo da entrada para ocultar o espaço interno do circuito; (B) recortes de figuras que tematizaram as paredes externas; (C) preparação dos estandes para apresentar as diversas formas das diferentes partes da planta.



Figura 16: Alunos observando a diversidade vegetal, representada nos diferentes estandes montados ao longo do circuito.



Figura 18: Circuito (Plano B) montado em 2017. (A) Mostra detalhe externo do estande, ocultando a visão do seu interior a fim de estimular a curiosidade dos alunos. (B) Painéis compostos de imagens que mostram os diferentes órgãos das plantas e suas diversidades. (C) Representação de um rio, da sua fauna e da mata ciliar. (D) Entrada do circuito.



Figura 17: Árvore do conhecimento. (A) Árvore sem folhas. Durante o curso, os alunos registraram suas dúvidas e redigiram em folhas, que foram coladas na árvore (B). No desenvolvimento do curso essas perguntas foram sendo respondidas, levando a árvore à frutificação (C).

Capítulo 2. O que é Morfologia Vegetal?

As atividades desenvolvidas com a temática Morfologia Vegetal podem ser vistas em [Atividades desenvolvidas](#).

O termo morfologia vegetal refere-se ao estudo da forma das plantas. Esse estudo se divide em morfologia externa (aspectos macroscópicos) e morfologia interna (aspectos microscópicos). O corpo das plantas é constituído por órgãos, os quais podem ser reprodutivos ou vegetativos. Os órgãos reprodutivos (**flor, fruto e semente**) são aqueles que estão associados ao processo de geração de descendentes. Dessa maneira, a flor é polinizada dando origem ao fruto que contém a semente com o embrião. Com a germinação há continuidade do desenvolvimento deste novo indivíduo. Os órgãos vegetativos estão associados à manutenção da sobrevivência da planta, bem como, captação de nutrientes. Assim, a **folha** faz a fotossíntese, respiração e trocas gasosas; o **caule** é responsável por transportar os compostos necessários para as outras partes da planta, auxiliar na sustentação e realizar a comunicação entre a raiz e a copa (região que contém as folhas) e a **raiz** dá suporte e é responsável pela absorção de nutrientes e água. Cada um desses órgãos possui variedade de formas, cores, odores e sabores que refletem a diversidade de plantas que conhecemos. Esses aspectos são determinados por um arranjo de células que exerce diferentes funções, compondo os tecidos vegetais, os quais em conjunto formam esses órgãos. A seguir serão abordadas as perguntas feitas pelos alunos participantes sobre raiz, caule, folha, flor, fruto e semente e as atividades por eles realizadas, após chegarem às repostas com base na utilização do método científico.

Raiz

As questões elaboradas e respondidas pelos alunos sobre raízes abordaram crescimento e diversidade. A [Figura 19](#)

revela alguns materiais didáticos utilizados nas atividades desenvolvidas.

Por que as raízes de algumas plantas crescem para fora do solo?

R.: As raízes, assim como outros órgãos, apresentam adaptações que viabilizam a sua sobrevivência em diferentes ambientes. Como exemplo, podemos citar algumas plantas de manguezais que desenvolvem pneumatóforos, permitindo a elevação das raízes em relação ao espelho d'água para captar oxigênio do ar, elemento escasso em águas salobras presentes em regiões litorâneas. Outro exemplo são as raízes de milho, que apesar de serem subterrâneas, desenvolveram raízes escora, auxiliando na sustentação, devido ao desenvolvimento da planta em altura.

A cebola e o alho possuem raiz, caule e folha?

R.: Sim, tanto a cebola quanto o alho possuem esses três órgãos. A cebola tem sobreposição de folhas (catáfilos) e o caule atrofiado na base (chamado de prato), de onde partem as raízes fasciculadas. O alho possui o bulbo composto por subunidades denominadas bulbilhos, que são folhas modificadas, (cada dente do alho é um bulbilho) e o caule atrofiado, também chamado de prato é o órgão de onde partem as raízes fasciculadas.

Onde se localizam as raízes da cebola?

R.: As raízes da cebola estão inseridas no caule e são denominadas raízes fasciculadas.

Caule

As questões elaboradas sobre o caule abordaram crescimento, diversidade e proteção. A [Figura 21](#) revela alguns detalhes das atividades desenvolvidas.

Por que o tronco de algumas árvores é úmido?

R.: Porque a periderme (região mais externa da casca) de algumas árvores possui arranjo “frouxo” das células, permitindo que a água permaneça por mais tempo, em vez de evaporar rapidamente para a atmosfera. Além disso, algumas espécies possuem substâncias químicas na periderme com maior afinidade por água, contribuindo para manter a umidade do tronco.

Se um prego for colocado no caule de uma árvore, após cinco anos ele estará no mesmo lugar, subirá ou descerá?

R.: O prego continuará no mesmo lugar. O tecido responsável pelo crescimento da árvore em altura (crescimento primário) está localizado no ápice caulinar, e somente nessa região ocorrerá divisão celular e crescimento da planta em altura.

Existem diferentes tipos de caules?

R.: Sim. Cada caule é adaptado para a função que desempenha na planta. Nem todos os caules servem apenas para a sustentação e estão localizados acima do solo, que são caules aéreos. Os caules subterrâneos servem, por exemplo, para reserva de substâncias. A forma e a função que o caule desempenha é resultado do processo evolutivo de cada espécie frente à diferentes pressões ambientais.

Como é a muda da bananeira?

R.: A muda da bananeira é parte do seu caule e pode ou não conter partes de suas folhas. O caule da bananeira é subterrâneo, do tipo rizoma. Tudo o que fica acima do solo são as folhas. Do ponto de vista agrônomo, de acordo com o tamanho e idade, as mudas de bananeira podem ser

classificadas em chifirão, chifre, chifrinho, muda alta, muda guarda-chuva, rizoma e mudas micropropagadas, sendo mais comum e economicamente viável a utilização da muda tipo rizoma.

A cebola e o alho possuem caule?

R.: Cebola e alho possuem raiz, caule e folha. A cebola tem sobreposição de folhas (catáfilos) e o caule atrofiado na base (chamado de prato), de onde partem as raízes fasciculadas. O alho possui o bulbo composto por subunidades denominadas bulbilhos, que são folhas modificadas, (cada dente do alho é um bulbilho) e o caule atrofiado, também chamado de prato é o órgão de onde partem as raízes fasciculadas.

A casca mais dura protege mais a árvore

Cada espécie possui o tipo de casca para sobreviver ao seu ambiente. Além disso, as plantas possuem outros tipos de defesas.

Folha

As questões elaboradas sobre folha abordaram crescimento, diversidade e modificações. A [Figura 20](#) revela alguns detalhes das atividades desenvolvidas.

Por que as plantas observadas no lago do Jardim Botânico têm folhas “macias”?

R.: As plantas do lago são plantas aquáticas e apresentam adaptações para viverem nessas condições. Uma dessas adaptações é o parênquima aerífero, que está presente em folhas e caules e pode armazenar ar no seu interior, o que confere aspecto “macio” e promove a flutuação e aeração destes órgãos.

Por que existem plantas suculentas que possuem espinhos e outras não?

R.: Os cactos são plantas de ambientes áridos e/ou secos que, para sobreviverem nestas condições hostis, passaram por algumas adaptações. A principal adaptação nos cactos é a modificação das folhas em espinhos que diminuem a superfície de transpiração, evitando assim, a perda de água. Outras plantas deste mesmo ambiente não possuem folhas modificadas em forma de espinho, mas armazenam água em suas folhas, no parênquima aquífero.

Por que as palmeiras possuem diferentes tipos de folhas?

R.: As diferentes espécies de palmeiras tem folhas que variam de inteiras à muito recortadas. As palmeiras são encontradas em diferentes ambientes e utilizem estratégias diferentes de adaptação. As de ambiente sombreado normalmente possuem folhas inteiras e largas para maior captação de luz, já as que vivem expostas ao sol, com folhas recortadas, diminuem a superfície de transpiração e evitam perda excessiva de água.

O palmito é folha?

R.: Em algumas palmeiras o palmito é o conjunto de bainhas foliares e em outras é a região apical do caule.

Qual a função dos espinhos?

R.: Os espinhos servem para proteção das plantas contra herbivoria. Em algumas espécies vegetais, os espinhos são folhas modificadas e evitam perda de água.

Porque a babosa tem a casca verde, mas por dentro parece um gel?

R.: A babosa é uma planta suculenta que habita locais secos e/ou áridos. Para que elas sobrevivam a essas regiões armazenam água em suas folhas no parênquima aquífero, deixando-as com um aspecto gelatinoso.

Flor

As questões elaboradas durante o curso sobre a flor abordaram diversidade e modificações. As atividades realizadas estão representadas na [Figura 22](#).

O que são flores?

R.: As flores são os órgãos reprodutivos das angiospermas, compostas por pedúnculo, que une a flor ao resto da planta, receptáculo floral, que sustenta as sépalas, pétalas, androceu e gineceu. Sépalas e pétalas atraem polinizadores e protegem as estruturas reprodutivas, gineceu e androceu. Gineceu é a estrutura reprodutora feminina, formado por estigma, estilete e ovário, que contém os óvulos. Androceu é a estrutura reprodutiva masculina, constituído por filete e antera. As flores podem ser hermafroditas, quando as estruturas reprodutoras femininas e masculinas (gineceu e androceu) estão presentes na mesma flor. Também existem flores masculinas (ausência de gineceu) ou femininas (ausência de androceu). Em todos os tipos de flores as pétalas e/ou sépalas podem ou não estar presentes. As flores também podem ser estéreis (ausência de gineceu e androceu).

O que é a pétala?

R: Estrutura normalmente membranácea, ampla e colorida, com a função de atração de polinizadores e proteção dos gametas. O conjunto de pétalas de uma flor é chamado corola.

O que é inflorescência e infrutescência?

R: A inflorescência é um conjunto de flores e os principais tipos de inflorescência são cacho, espiga, umbela, capítulo e cimo. Já a infrutescência é um conjunto de frutos e as mais conhecidas são abacaxi, jaca e amora.

O girassol é uma flor ou são várias flores?

R: O girassol é um conjunto de flores denominado inflorescência do tipo capítulo.

Fruto e Semente

As questões elaboradas sobre frutos e sementes abordaram a diversidade de formas existentes. As atividades realizadas estão representadas na [Figura 23](#).

O abacaxi tem semente?

R: O abacaxi (*Ananas comosus*) surgiu a partir de espécies com sementes, sendo um fruto múltiplo, ou infrutescência, já que cada "gominho" é um fruto, sem semente. Esse fruto foi produzido por melhoramento genético, no início do século XVIII, e as plantas com melhores características foram cruzadas entre si, até produzir um fruto sem semente. A manipulação genética da planta produziu uma estrutura apetitosa, mas impediu sua reprodução por meio de sementes. A reprodução é feita com a ajuda do homem, geralmente pelo plantio da coroa ou dos brotos alojados na base da infrutescência.

Qual a diferença entre fruto e pseudofruto?

R: O fruto é formado pelo desenvolvimento do ovário. Já o pseudofruto é formado pelo desenvolvimento de outras partes da flor, que não o ovário.

Quando cortamos o pêssego, o que vemos é a semente?

R: Não, o que vemos quando cortamos um pêssego é um envoltório, mesocarpo lignificado, parte do fruto. A semente fica protegida por ele, na parte interna.

Qual a diferença entre fruto, fruta e infrutescência?

R: Fruto é um termo botânico usado para designar o que é formado pelo desenvolvimento do ovário. Pode ou não ser comestível. Fruta é um termo agrônomo designado para frutos comercializados. Infrutescência é resultado de fecundação de

flores de uma inflorescência, como um cacho de uvas. Infrutescência é um conjunto de frutos pequenos originados de muitas flores.

Todos os frutos têm sementes?

R: Não. Alguns frutos se desenvolvem por partenocarpia, ou seja, sem a formação de sementes, como limão Taiti e banana.

Porque existem sementes mais à mostra e outras mais protegidas?

R: A proteção da semente depende do tipo de fruto e do desenvolvimento do ovário. Tais características também estão relacionadas com mecanismos de dispersão.

Porque o abacate tem uma semente e o maracujá tem várias?

R: A quantidade de sementes depende da quantidade de óvulos que foram fecundados no ovário. Portanto, o abacate apresenta apenas um e o maracujá vários óvulos fecundados.

Para que serve a película úmida que envolve algumas sementes?

R: Essa película úmida é uma mucilagem que serve para proteger a semente.

Como surgiu a banana sem semente?

R: Apenas as formas primitivas de bananas tinham sementes. As atuais não têm porque, em um momento do processo de melhoramento genético da espécie, selecionaram-se as plantas capazes de formar frutos sem semente. O objetivo era melhorar a qualidade dos frutos. Os pontinhos pretos que aparecem na polpa, são os óvulos não fecundados e que não se transformaram em sementes. A bananeira se reproduz por brotos que surgem na base do seu falso caule, que é a união de várias folhas. Então, uma bananeira nasce da outra diretamente.

Qual a semelhança do fruto de costela de Adão e espiga de milho?

R: Ambos são infrutescências. A costela de Adão, apresentando infrutescência saborosa, contribuiu para seu nome científico, *Monstera deliciosa*.

Estruturas Secretoras

As questões elaboradas abordaram estruturas e secreções. As Imagens representativas do tema estão na [Figura 24](#).

Por que as plantas têm leite?

R: Essa substância parecida com leite observada em alguns vegetais, chamada de látex, é produzida pelos laticíferos e liberada na defesa da planta contra ferimentos ou ataques por herbívoros. O látex pode ser tóxico se ingerido, repelindo dessa forma os animais que se alimentam da espécie e facilitando o processo de cicatrização.

Por que choramos quando cortamos cebola?

R: Porque são cortadas as células que contêm substâncias que se misturam formando um gás que em contato com os olhos reage produzindo uma substância ácida que causa irritação e surgimento de lágrimas.

Por que algumas folhas têm pelos (pilosas) e outras não?

R: Os pelos das plantas são denominados tricomas. Podem ser de dois tipos: glandulares e tectores. Os glandulares tem como função auxiliar na defesa da planta, atrair polinizadores e dispersores e otimizar a reflexão da luz solar. Já os tectores estão envolvidos principalmente na proteção mecânica, isto é, compõem uma barreira física contra o ataque por herbívoros. Plantas sem tricomas, provavelmente, apresentam outros mecanismos que auxiliam nos processos de atração e defesa como, por exemplo: a) estruturas internas de secreção, envolvendo canais, cavidades, e laticíferos; b) cor da folha,

associada à produção de metabólitos secundários, ou cor da flor, associada à atração de polinizadores específicos.

Os pelos são responsáveis pelo paladar e cheiro das plantas?

R: Os tricomas glandulares podem ser responsáveis pela secreção de substâncias envolvidas no sabor e no odor, agradáveis ou não. Contudo, outras estruturas podem ser responsáveis também por estas características, como é o caso da folha do limão que não possui tricomas e tem um cheiro forte e peculiar, porque produzem e armazenam estes compostos no interior das folhas.



Figura 19: (A) materiais didáticos utilizados no tema raiz; (B) aluna observando uma forma de adaptação de raiz.



Figura 21: (A) imagens de caule expostas nos Circuitos visitados pelos alunos; (B) alunos observando diferentes adaptações de caule; (C) exposição do conteúdo abordado.



Figura 20: (A) Observação de estruturas de folhas com auxílio de um microscópio óptico; (B) imagens de folhas expostas nos Circuitos visitados pelos alunos; (C) Ensaio da apresentação do conteúdo aprendido; (D) maquete mostrando formas diferentes de folhas utilizadas na apresentação



Figura 23:(A) imagens de flores expostas no “Plano B”; (B) alunos que representaram os estames na apresentação; (C) apresentação da montagem do quebra cabeça floral; (D) alunos fantasiados de flores.



Figura 22: (A) imagens de frutos expostos no “Plano B”; (B) estande de sementes expostas no “Plano B”; (C) alunos analisando os diferentes tipos de frutos; (D) ensaio da apresentação; (E) todo elenco reunido.



Figura 24: (A e B) imagens de microscopia eletrônica de varredura de tricomas secretores de *Lippia* sp.; (C) gotas de resina.

Capítulo 3. O que é Fisiologia Vegetal?

As atividades desenvolvidas com a temática Fisiologia Vegetal podem ser vistas nas [Atividades Desenvolvidas](#).

A fisiologia (do grego *physis* = natureza, função ou funcionamento; e *logos* = estudo) é a ciência que estuda o funcionamento dos seres vivos e os mecanismos que os regulam e regem. Assim, seu objetivo é compreender os processos funcionais, mecânicos, físicos e bioquímicos nos organismos vivos e as interações existentes entre seus elementos básicos e o meio envolvente. Na fisiologia vegetal são estudados os processos e as funções das plantas e suas respostas às variações ambientais. Fotossíntese, respiração, absorção e transporte de água e nutrientes e germinação são alguns exemplos de processos estudados na fisiologia vegetal.

3.1 Relações Hídricas

As questões elaboradas sobre relações hídricas abordaram os mecanismos de transporte de água no interior da planta, as estruturas envolvidas nesse processo e a importância deste recurso para a sobrevivência do vegetal. As atividades realizadas estão representadas na [Figura 25](#).

Por que o ar muda quando estamos em uma mata fechada?

R.: Porque em uma mata fechada existe menor incidência solar, o que diminui a evaporação (perda) de água do solo para a atmosfera. Associado a isso, a maior quantidade de árvores faz com que a umidade fique retida, sem dissipar-se.

Existe planta que vive totalmente sem água?

R.: Não. Existem plantas que conseguem sobreviver muitos meses sem água, pois conseguem estocar água suficiente em partes do seu organismo. Nos meses de seca, a planta diminui o seu metabolismo para utilizar o mínimo possível dessa água estocada. Além disso, mesmo nos meses de seca, muitas

plantas não sofrem com a falta de água porque possuem um sistema radicular profundo que alcança regiões mais úmidas.

Quais as funções do xilema e floema?

R.: Estes tecidos vasculares constituem o sistema condutor da planta. O xilema transporta água e nutrientes minerais, entre outras substâncias da raiz até a parte aérea da planta, por sucção (tensão). O floema conduz, de forma bidirecional, fotoassimilados produzidos na fotossíntese, das folhas (e demais locais verdes da planta) para todos os órgãos do vegetal, por fluxo de massa por pressão.

Qual a função do estômato?

R.: Os estômatos são estruturas localizadas na epiderme de órgãos aéreos, destacando-se as folhas, responsáveis pelas trocas gasosas entre a planta e o ambiente (entrada de CO₂ e saída de vapor de H₂O). É a partir da transpiração foliar (saída de H₂O pelos estômatos) que se dá a força de sucção (tensão) necessária para mover a água da raiz até a parte aérea das plantas.

3.2 Fotossíntese

As questões elaboradas sobre fotossíntese abordaram os mecanismos e as estruturas responsáveis. As atividades realizadas estão representadas na [Figura 26](#).

As horas de luz interferem na fotossíntese?

R.: Depende do tipo de planta. Para as plantas C4 (ex: algumas gramíneas, incluindo milho, sorgo), quanto mais horas de luz mais fotossíntese, o que significa maior produção de energia para a planta. Já para a maioria das plantas C3 menor tempo de

luz é suficiente e acréscimo nesse tempo não significa aumento da fotossíntese.

Qual a relação entre fotossíntese, transpiração e respiração?

R.: A fotossíntese é o processo em que a planta converte energia luminosa, água e gás carbônico (CO₂) em açúcares (glicose) e oxigênio (O₂). A transpiração é o processo pelo qual as plantas perdem água na forma de vapor d'água pelos estômatos e captam o CO₂ utilizado na fotossíntese. A respiração utiliza os açúcares provenientes da fotossíntese e o oxigênio para liberar energia na forma de ATP, utilizada para as diversas atividades da planta. Este processo libera gás carbônico para a atmosfera através dos estômatos. Nos vegetais os três processos ocorrem ao mesmo tempo na presença de luz. Durante a noite os vegetais não realizam a fotossíntese.

Por que algumas plantas vivem no sol e outras na sombra?

R.: As plantas são adaptadas às condições de maior ou menor luminosidade. Essas plantas necessitam de quantidades diferentes de luz para se manter, pois possuem características fisiológicas e anatômicas diferenciadas que foram selecionadas ao longo de muitas gerações no ambiente onde a espécie se desenvolveu. Uma planta de sombra exposta à intensa luminosidade sofre degradação dos seus pigmentos, comprometendo a fotossíntese. Planta de sol que não recebe a quantidade adequada de luz também sofrerá queda na fotossíntese e apresentará aumento de área foliar e altura, compensando a falta de luz.

Por que cresce mato embaixo de algumas árvores e de outras não?

R.: Porque as plantas apresentam características diferentes em relação à necessidade de luz. Gramíneas (C₄) crescem a pleno sol e não crescem na sombra. Espécies de sombra (C₃), como as que ocorrem dentro de matas fechadas não se desenvolvem a pleno sol.

Todas as folhas são verdes?

R: Nem todas as folhas são verdes. Outras cores podem ocorrer devido à presença de pigmentos localizados nas regiões mais superficiais das folhas, que auxiliam a fotossíntese e mascaram a presença de clorofila (pigmento fotossintético).

3.3 Metabolismo Secundário

As questões elaboradas sobre metabolismo secundário abordaram mecanismos de defesa, interação planta-planta e plantas medicinais. As atividades realizadas estão representadas na [Figura 27](#).

Porque não nasce grama embaixo da castanheira?

R: Isso ocorre porque a castanheira produz substâncias químicas que liberadas no ambiente influenciam o desenvolvimento de outras plantas. Essa interferência é denominada alelopatia podendo ser positiva, quando auxilia o desenvolvimento, ou negativa quando inibe a germinação de outras plantas como no caso da castanheira.

Como as plantas se comunicam?

R: A comunicação das plantas ocorre através da liberação de substâncias, como voláteis das folhas, compostos fenólicos das

raízes. As substâncias voláteis são exaladas chegando até outra planta sinalizando como, por exemplo, um ataque de insetos herbívoros ou o momento da floração. Os compostos fenólicos das raízes e folhas podem ser difundidos pelo solo na presença de água, de modo que cheguem até a outra planta, sinalizando algum estresse. É importante ressaltar que nem todas as plantas possuem esses mecanismos.

As plantas podem ser tóxicas?

R: Sim, as plantas podem ser tóxicas, pois produzem substâncias que utilizam na proteção contra predadores e dependendo da quantidade e da substância, podem causar mal estar e intoxicação no homem e animais. Um exemplo de planta tóxica é o comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia* sp.).

O que são plantas medicinais e quais suas funções?

R: Plantas medicinais são aquelas que produzem em seu metabolismo secundário (especializado) substâncias com atividades biológicas. Estas substâncias podem resultar de interação com o ambiente e auxiliam na adaptação da espécie. O homem utiliza substâncias com atividades biológicas para tratamento de doenças.

Todas as folhas são verdes?

R: Nem todas as folhas são verdes. Outras cores podem ocorrer devido à presença de pigmentos localizados nas regiões mais superficiais das folhas, sintetizados no metabolismo especializado, que mascara a clorofila (pigmento fotossintético e verde). É o caso do arbusto conhecido como groselheira (*Hibiscus acetosella* Welw. ex Hiern.) que tem folhas vermelhas,

ou da bromélia (*Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb.), com folhas amarelas.

3.4 Movimentos Vegetais.

As questões elaboradas abordaram mecanismos envolvidos em crescimento e movimento em busca de recursos. As atividades realizadas estão representadas na [Figura 29](#).

Por que as trepadeiras sobem?

R.: As trepadeiras sobem devido a dois movimentos, o fototropismo e o tigmotropismo. No fototropismo, a luz determina a direção do movimento. Isso ocorre uma vez que o ápice caulinar, região com grande concentração de auxina, é o local de percepção do estímulo e este hormônio de crescimento promove o alongamento celular. Quando a luz incide no ápice caulinar a auxina é transportada para a região sombreada um pouco abaixo dele. Com acúmulo de auxina, ocorre o alongamento celular do caule que cresce em direção à luz solar. Já no tigmotropismo o contato mecânico determina a direção do movimento. O lado do caule que está em contato com a superfície fixa tem seu crescimento interrompido. Isso ocorre porque a auxina é transportada para a região contrária do caule que vai crescer.

Por que folhas de plantas da mesma espécie apresentam-se diferentes no sol e na sombra?

R.: Isso acontece porque no sol a umidade relativa do ar é menor do que na sombra. Com isso as folhas transpiram mais no sol. Para evitarem a perda d'água ocorre diminuição da

superfície de contato das folhas com o ar por meio de seu enrolamento, diminuindo a taxa de transpiração. Já na sombra e em uma mata fechada, a taxa de transpiração é menor e não se faz necessário evitar a perda d'água, por isso a folha pode ficar totalmente aberta, não se enrolando.

Como ocorre o movimento do girassol durante o dia?

R.: Durante o dia o girassol movimenta-se em direção ao sol. Já durante a noite, ele se mantém em posição vertical. Assim, o girassol possui um movimento vegetal em resposta ao estímulo do sol, chamado heliotropismo. Sabe-se que quando a luz solar incide em um dos lados do capítulo do girassol, a auxina é transportada para o lado sombreado onde ocorre alongamento celular, fazendo o girassol se virar em direção ao sol. Conforme o sol vai “caminhando” de leste para oeste durante o dia, o girassol acompanha este movimento, sempre se virando para ele. Já durante a noite, sem a presença de luz solar, a auxina se distribui igualmente no caule do girassol, e não ocorrendo crescimento maior em um dos lados, o girassol fica em posição vertical.

3.5 Germinação

As questões elaboradas sobre germinação abordaram aspectos morfológicos das sementes e mecanismos envolvidos na germinação. As atividades realizadas estão representadas na [Figura 28](#).

Por que a coca- cola, a lixa e as pedras auxiliam a germinação das sementes?

R.: A coca cola, a lixa e a pedra podem ser utilizadas como tratamentos para possibilitar permeabilidade do tegumento da semente, com a entrada de água e gases. A coca cola realiza a escarificação química, já a lixa e a pedra realizam escarificação mecânica. Estes tratamentos podem ser utilizados para quebra de dormência em algumas sementes que apresentam o tegumento impermeável à água e gases.

Grão de milho jogado no solo germina?

R.: Sim se o embrião estiver vivo. Devemos lembrar que as sementes são específicas para o plantio, sendo tratadas de maneira cuidadosa, evitando possível dano ou morte do embrião. Os grãos são utilizados para a alimentação do homem e animais, não sendo necessários cuidados com o embrião, que pode estar morto.

Pode-se plantar uma semente doente? E se ela germinar a planta será doente?

R.: Sim, a semente pode germinar infectada ou contaminada, por exemplo por fungo. Se a semente estiver infectada, as estruturas do fungo podem chegar à parte interna da semente, causando a infecção do embrião e endosperma. Assim a semente pode germinar e pode também em alguma fase de seu desenvolvimento morrer. Caso a estrutura do fungo se mantenha apenas na parte externa da semente, ela poderá se desenvolver chegando à fase adulta da planta.

Por que algumas sementes não germinam?

R.: Sementes não germinam por diferentes motivos. Por exemplo, uma semente é considerada dormente quando não germina em condições ideais de água, luz e temperatura.

Quando a dormência é quebrada ocorre germinação se o embrião estiver vivo.

Toda semente germina sem luz solar?

R.: Não. Algumas sementes germinam somente expostas à luz. Outras sementes germinam somente no escuro. Além disso, as sementes podem ser neutras e germinar na luz ou no escuro.

O tamanho da semente influencia no tamanho da planta?

R.: Não. O ipê amarelo (*Tabebuia aurea*) pode atingir 30 metros de altura, mesmo possuindo sementes pequenas, com 2 a 3 cm de comprimento e 7 a 9 mm de largura. Tamanho de semente em algumas espécies se relaciona com germinação e início de crescimento vegetal, devido a tamanho da reserva.



Figura 25: (A) Apresentação do teatro das relações hídricas; (B) Exposição do conteúdo abordado; (C) Todo elenco reunido



Figura 26: Cenas do teatro sobre o tema



Figura 27:(A) Alunos entendendo o tema metabolismo secundário; (B) apresentação do teatro com fantoches; (C) Exposição do conteúdo abordado.



Figura 29: Alunos apresentando coreografia e cantando a música sobre o movimento dos vegetais.



Figura 28: (A, B e C) Cenas do teatro sobre quebra de dormência da semente; (D) apresentação da música sobre a germinação de sementes.

Capítulo 4. O que é Ecologia Vegetal?

As atividades desenvolvidas com a temática Ecologia Vegetal podem ser observadas nas [Atividades Desenvolvidas](#).

O termo Ecologia deriva do grego “oikos”, que significa casa e logos, que significa estudo. Literalmente, Ecologia é o “estudo da casa”, ou seja, o estudo do ambiente em que os organismos vivem, incluindo todos os fatores químicos e físicos (luz solar, chuva, tipos de solos, concentrações atmosféricas de gases como oxigênio e gás carbônico, etc.) e biológicos (interações diretas e indiretas com outros organismos).

A ecologia vegetal objetiva decifrar as conexões existentes entre organismos vegetais e o meio, em diferentes níveis de organização biológica (organismos, populações, comunidades, ecossistemas) e em diferentes escalas espaciais e temporais; decifrar as relações ecológicas de forma a explicar fenômenos ou prever respostas a cenários distintos, o que exige a integração de abordagens do mesmo problema a partir de diferentes ângulos e a consideração de diferentes níveis de organização e escala.

Assim, a ecologia vegetal pode ser considerada complexa e multidisciplinar, com vastas interações com outras ciências.

4.1 Diversidade Vegetal

As questões abordadas durante o curso sobre diversidade vegetal consideraram cores, formatos, crescimento e interação com o ambiente. As atividades realizadas estão representadas na [Figura 30](#).

Por que existem vários tipos de flores e folhas?

R.: A diversidade biológica pode ser vista sob vários aspectos da biologia, inclusive relacionando estrutura, função e ambiente nos quais determinadas espécies de planta surgiram e

evoluíram. Por exemplo, as flores têm cores e formas diferentes porque elas evoluíram de maneiras diferentes nos mais diversos ambientes e possuem diversos polinizadores. Além disso, fatores genéticos também tem sua importância durante a evolução. Quando observamos as folhas de vários tipos de plantas vemos que existem grandes, pequenas, com texturas, cores e formatos diferentes e toda essa diversidade está intrinsecamente ligada ao tipo de ambiente em que a espécie evoluiu. Por exemplo, as folhas pequenas normalmente crescem a pleno sol, pois não precisam de uma lâmina foliar tão grande para captação de energia luminosa, que nesta situação é um recurso abundante. Já plantas que crescem em ambientes sombreados necessitam de área foliar maior para captar luz e podem ser prejudicadas por outros agentes abióticos. Por exemplo, a espécie conhecida como costela de adão, sua grande lâmina foliar depende de “furos” que facilitam a passagem do vento, sem que a folha se rompa.

Por que o abacate tem uma só semente enquanto o maracujá tem várias?

R: A quantidade de sementes depende da quantidade de óvulos presentes e fecundados no ovário. Portanto, no abacate há apenas um óvulo e no maracujá vários óvulos.

Como ocorre o crescimento das árvores?

R.: Além do crescimento primário em altura, muitas espécies de plantas também podem crescer em espessura (crescimento do caule), é o chamado crescimento secundário. As espécies que apresentam crescimento secundário são chamadas de plantas lenhosas. O crescimento secundário se dá por meio do

surgimento de novos tecidos vasculares e não vasculares. Estes tecidos secundários são formados a partir da proliferação e diferenciação de células meristemáticas do câmbio vascular e do câmbio da casca, respectivamente. Os novos tecidos vasculares se originam a partir da multiplicação e diferenciação de células do câmbio vascular. Na estrutura secundária, o xilema e floema estão posicionados radialmente, na forma de um cilindro ao longo do caule. Da mesma forma que na estrutura primária, os feixes de floema situam-se mais externamente do que o xilema. Em um corte transversal de madeira, podemos verificar que a maior parte do caule é composta pelo xilema, sendo a porção mais ao centro e escura chamada de cerne (composta por células que perderam a capacidade de transporte da água, mas possuem a função de sustentação), e a porção mais clara ao redor chamada de albúrnio que é o xilema funcional da planta. Assim, se considerarmos tanto o crescimento do floema secundário, como o do xilema secundário podemos dizer que a planta cresce nos dois sentidos, tanto de dentro para fora como de fora para dentro, sendo importante enfatizar que as células mais velhas do xilema, situam-se na porção central do caule, enquanto as células mais velhas do floema situam-se na porção mais externa da casca.

Por que o abacate cortado não escurece quando deixamos a semente?

R.: Muitos alimentos tais como o abacate, a maçã, o repolho e a batata costumam escurecer após serem cortados. Tal escurecimento acontece pela oxidação de substâncias químicas

presentes nesses alimentos, chamadas de fenóis. A ação da enzima polifenoloxidase, transforma os fenóis, substâncias incolores, em compostos com coloração castanha, devido à formação de um polímero colorido.

A oxidação é um fenômeno natural e ocorre pela exposição das moléculas à luz e ao oxigênio presente no ar, mas é indesejável, pois além de causar uma má aparência no alimento, pode diminuir de maneira considerável seu valor nutricional. Para reduzir a ação da polifenoloxidase é recomendável a redução do pH pela adição de ácido cítrico (um tipo de molécula antioxidante), por exemplo, presente em frutas como o limão e a laranja.

No caso específico do abacate, a permanência da semente no fruto cortado atua liberando substâncias antioxidantes para a polpa do abacate, além de reduzir a superfície do fruto exposta ao oxigênio.

4.2 Interação planta-planta/planta-ambiente

As questões elaboradas abordaram floração, epifitismo e senescência foliar. As atividades realizadas estão representadas na [Figura 31](#).

As plantas florescem ao mesmo tempo?

R.: As plantas não florescem ao mesmo tempo. Algumas precisam, por exemplo, de maior número de horas de luz do que outras. Dependendo da quantidade de horas de luz recebida elas podem ser classificadas como planta de dia longo ou planta

de dia curto. Somente quando atingem a quantidade de horas de luz necessárias e identificadas pelo fitocromo é que as plantas florescem. Dessa forma, indivíduos da mesma espécie necessitam de horas semelhantes de luz e florescem de forma sincronizada. Existem espécies com necessidades de temperaturas específicas para sua floração e outras apresentam florescimento regulado por fator genético.

A epífita faz mal para o hospedeiro?

R.: A relação ecológica da epífita com a planta "hospedeira" é do tipo inquilinismo. Nesta relação, a planta "hospedeira" fornece suporte, favorecendo a incidência de luz à epífita, que é somente uma inquilina da planta, não causando prejuízos nem benefícios à planta hospedeira.

Por que as folhas de algumas árvores caem uma vez por ano?

R.: Existem árvores que perdem suas folhas uma vez por ano, na época desfavorável, em geral no inverno, que é uma estação em que os recursos hídricos são escassos na região tropical. A perda das folhas é importante auxiliando redução de transpiração, e conseqüentemente, perda de água.

4.3 Interação Planta-Inseto

As questões elaboradas abordaram co-evolução e tipos de interação. As atividades realizadas estão representadas na [Figura 32](#).

Por que as flores têm cores diferentes?

R.: Porque a função principal das flores é a reprodução e, para tanto, ela necessita atrair polinizadores. Há flores que requerem um agente polinizador específico, como insetos, mamíferos, artrópodes, entre outros. Neste caso a cor das flores é resultado de um processo co-evolutivo entre a planta e o agente polinizador. Existem também flores que podem ser polinizadas por diferentes agentes.

O que determina as características de uma flor?

R.: Além de sua carga genética, a co-evolução com o polinizador também é muito importante para determinar suas características. Como por exemplo, o formato da corola adaptado para o aparelho bucal de certos insetos e mamíferos.

Que benefícios os insetos trazem para as plantas?

R.: Além da polinização, muitos insetos protegem a planta, defendendo-a de predadores ou injúrias. Por exemplo, a embaúba, fornece abrigo para formigas que a protegem de outros predadores.

Por que algumas flores só abrem à noite?

R.: Há flores que apresentam apenas antese noturna devido a co-evolução com agentes polinizadores de hábitos noturnos, como morcegos e mariposas. Dessa forma, a planta economiza energia investida na reprodução, mantendo seus verticilos protetores fechados durante o período em que o polinizador não está ativo.

Por que as flores que abrem à noite têm cheiro forte?

R.: Porque normalmente os agentes polinizadores de hábito noturno não possuem boa visão e as flores precisam de outros mecanismos, que não seja a coloração, para atraí-los. A atração ocorre por meio do odor exalado por essas flores.

Por que vários tipos de insetos podem visitar uma mesma planta?

R.: Porque os insetos podem visitar as plantas com diferentes propósitos. As abelhas pilhadoras de néctar dele se alimentam e podem causar danos ao botão floral. As mariposas além de se alimentar polinizam a flor. Os insetos buscam abrigo nas folhas para ovopostura.

O que são galhas e para que servem?

R.: São estruturas que podem se originar em diversos órgãos da planta pela hipertrofia de tecidos com modificações no desenvolvimento celular. Essa hipertrofia pode ser em resposta ao ataque de patógenos, como vírus, bactérias, fungos e nematoides. Não se tem conhecimento sobre a real implicação da formação de galhas para a planta hospedeira. No entanto, para o galhador, a planta hospedeira pode servir como substrato para reprodução ou incubação e alimento.



Figura 30: (A) Entrada do Tíbio e Fíbula, os gêmeos cientistas do teatro "Castelo da Botânica"; (B) Experimentação da oxidação do abacate; (C) Árvore da Diversidade vegetal; (D) Todo elenco



Figura 31: (A) Elenco do teatro; (B e C) apresentação do programa com cenas representativas de interação planta/planta e planta/ambiente; (D) Agradecimento ao final da apresentação



Figura 32: (A) Posicionamento dos personagens para início da encenação; (B) Cena da defesa do julgamento; (C) Cena do Juiz com os réus; (D) Todo o elenco.

Capítulo 5. Líquens e Musgos

As atividades desenvolvidas com a temática “Líquens e Musgos” podem ser observadas nas [Atividades Desenvolvidas](#).

As questões levantadas durante o curso sobre líquens e musgos abordaram o conceito, diversidade, hábito e reprodução. As atividades realizadas estão representadas na [Figura 33](#).

O que são fungos e líquens?

R.: Fungos são organismos heterótrofos, sua parede celular é composta de quitina, contém glicogênio como substância de reserva e pode ser unicelular(leveduras) ou multicelular(filamentosos). O líquen é um fungo liquenizado, ou seja, um fungo que vive em associação mutualística com uma alga verde ou cianobactéria. Enquanto o fungo fornece abrigo, a alga fornece a energia necessária para ele viver.

Por que os líquens ficam no tronco das árvores do lado onde tem maior incidência solar e os musgos no lado sombreado?

R.: O que acontece é que, na maioria das vezes, os líquens tem preferência pelo sol, sendo assim, eles são mais abundantes no lado da árvore que recebe mais luz solar. Já os musgos, preferem a sombra e umidade, assim, no lado da árvore em que estas condições prevalecem, eles estarão presentes em maior quantidade.

Quantos tipos de líquens e musgos existem?

R.: Atualmente, há cerca de 15 mil espécies de briófitas, sendo mais de 9500 musgos. No caso dos líquens, há mais de 20 mil espécies identificadas.

O que são os pontos vermelhos nos líquens?

R.: Os pontos vermelhos são os apotécios, estruturas de reprodução em fungos ascomicetos, em líquens eles podem ser

de diversas cores. No apotécio são produzidos os esporos que serão dispersos e darão origem a outros líquens.

Líquens são fungos?

R.: Sim. Líquens são fungos liquenizados, ou seja, são fungos que dependem de algas verdes e/ou cianobactérias para sobreviverem.

Qual a diferença do líquen e do musgo?

R.: O líquen é um fungo que recebe esse nome popular por formar uma associação com algas verdes e/ou cianobactérias apresentando morfologia muitas vezes diferente de um fungo não liquenizado. Os musgos são plantas conhecidas como briófitas e apresentam estruturas semelhantes a raiz, caule e folhas.

Como os líquens surgem nas árvores?

R.: Os líquens tem duas principais formas de dispersão, e surgimento nas árvores, por esporos onde é necessário que o fungo encontre a alga verde e/ou a cianobactéria para fazer a associação e assim formar o líquen, ou por meio de sorédios e isídios que são “saquinhos” que contém o esporo e a alga verde e/ou cianobactérias.



Figura 33: (A) musgo; (B) Exposição do tema musgos e líquens; (C) Todo elenco; (D) líquen.

Capítulo 6. Reprodução e Evolução das Plantas

As atividades desenvolvidas com a temática “Reprodução e Evolução das Plantas” podem ser observadas nas [Atividades Desenvolvidas](#).

As questões elaboradas sobre reprodução e evolução das plantas abordaram os mecanismos de reprodução. As atividades realizadas estão representadas na [Figura 34](#).

Todas as plantas são assexuadas?

R: Não, algumas plantas são propagadas de forma assexuada, por estaquia, divisão de touceiras ou por brotos laterais, pois esse tipo de propagação é uma forma de manter as características da planta mãe, que deu origem às mudas.

A capacidade de se propagar assexuadamente é uma característica natural das plantas, e é muito utilizada hoje em dia, em espécies que apresentam interesse econômico, como o *Eucalyptus sp.*, *Pinus sp.* e banana entre outras. Além da propagação vegetativa, ou assexuada, as plantas também se propagam por reprodução sexuada, em que o gameta masculino fecunda o feminino, processo responsável pela variabilidade genética das plantas e possibilidade da espécie se adaptar em diferentes condições do ambiente ao longo do tempo, diferente de plantas propagadas assexuadamente.

O que são as bolinhas laranja embaixo das folhas da samambaia?

R: As bolinhas alaranjadas que estão localizadas embaixo das folhas das samambaias (Pteridófitas) são os soros, formados por vários esporângios, que são estruturas que contêm o esporos.

Como ocorre a fecundação nas plantas?

R: Em cada grupo de plantas a fecundação acontece de uma maneira diferente e ocorre quando o gameta masculino fecunda o gameta feminino. Todas as plantas apresentam duas fases de

vida: a fase esporofítica ($2n$) produtora de esporos e a fase gametofítica (n) produtora de gametas. Alternância de gerações, quer dizer que existem nas plantas os *esporófitos* e os *gametófitos* em fases diferentes. Nas plantas terrestres, inicialmente a fase gametofítica era a mais desenvolvida e a esporofítica era nutricionalmente dependente do gametófito, contudo ao longo da evolução isto mudou, e os grupos mais derivados de plantas (mais recentes na história) sofreram uma inversão desse padrão exibindo o esporófito como a fase de vida mais aparente e dominante, sendo que os gametófitos se tornaram progressivamente mais reduzidos em tamanho e complexidade e nutricionalmente dependentes do esporófito.

Durante a evolução do processo reprodutivo das plantas terrestres outro problema que teve de ser equacionado foi a falta de água. Os ancestrais das plantas vieram do ambiente aquático e valiam-se desse meio para que os gametas se encontrassem e ocorresse a fecundação. Hoje as espécies terrestres contam com outros mecanismos para o transporte do pólen até a estrutura reprodutora feminina, por meio do vento e agentes polinizadores.

Para que serve o esporângio?

R: O esporângio é uma estrutura na qual os esporos se desenvolvem e são protegidos.

Como são formadas as sementes?

R: As sementes das angiospermas são formadas por dupla fecundação que ocorre quando um dos dois núcleos das células espermáticas (gametas masculinos: n) se funde à oosfera (gameta feminino: n) formando o zigoto ($2n$) que origina o

embrião. O outro núcleo espermático se funde aos núcleos polares ($2n$) formando o endosperma ($3n$), que é um tecido especializado na nutrição do embrião. Após a dupla fecundação o óvulo se desenvolve e transforma-se na semente.



Figura 34: Coreografia e canto do tema “Evolução e reprodução das plantas”.

Capítulo 7. Bonsai

As atividades desenvolvidas com a temática “Bonsai” podem ser observadas nas [Atividades Desenvolvidas](#).

A questão elaborada sobre bonsai abordou a forma de vida desse vegetal. As atividades realizadas estão representadas na **Figura 35**.

Por que o bonsai não cresce?

R: A ação de poda de gemas apicais e radiculares da planta interfere em seu crescimento, mantendo a planta com porte pequeno. Além disso, o espaço de crescimento da raiz e nutrição restritos contribuem para o desenvolvimento limitado da planta.



Figura 35: (A) Observação e experimentação sobre o tema bonsai; (B) Instrutor demonstrando como fazer um bonsai.

Capítulo 8. Método Científico

As atividades desenvolvidas com a temática “Método Científico” podem ser vistas nas [Atividades Desenvolvidas](#).

Foi apresentado um teatro aos alunos para exemplificar o que é o método científico, além de mostrar que a ciência está presente no cotidiano. Imagens desta atividade estão representadas na [Figura 36](#).



Figura 36: (A) Cena do chuveiro; (B) Todo o elenco do teatro “Método científico”.

Atividades desenvolvidas

Atividades do Capítulo 2

ATIVIDADE PROPOSTA

Para responder as perguntas sobre raízes, o grupo criou uma peça de teatro que tem como tema a discussão entre alguns vegetais ressaltando suas características.

Roteiro do teatro:

Na horta da UNESP...

Começa uma briga entre a cebola e o alho....

CEBOLA:(Fala com ar de superioridade) Eu sou muito melhor que você! Meu tempero fica muito melhor que o seu!

ALHO:(nervoso) Claro que não! Eu sou melhor, sou adorado por todos!

ALHO E CEBOLA: Ahhhhhh! Poooow, poooow, ahhhhhh!

(Na briga o alho perde um dente e a cebola perde a raiz, então os dois vão ao hospital da UNESP)

Enquanto isso no hospital da UNESP...

O médico está atendendo um outro paciente, a árvore com raízes tabulares.

MÉDICO: (nervoso explica) Já te falei que suas raízes tabulares estão ótimas, seu problema é psicológico.

(Árvore com raízes tabulares sai chateada com o parecer do médico)

Já na sala de espera...

MILHO: Oi, porque você está aqui?

CENOURA: É que tem um coelho danado na horta onde vivo, e ele me deu uma mordida, olha! (cenoura mostra sua mordida para o milho). E você por que está aqui?

MILHO: (chateado) Eu perdi minhas raízes de sustentação e não consigo me manter em pé porque sou muito alto.

PLANTA PARASITADA: (indignada) E eu? Disseram-me que estou com uma planta parasita e preciso tirá-la, senão ela irá sugar toda minha seiva.

E qual é o seu problema amiga? (pergunta para Raíz do Mangue)

RAIZ DO MANGUE: (ofegante) Eu... Estou com... Falta de ar...Onde moro... só tem... água ...e preciso de... raízes respiratórias... para ter oxigênio.

Alho e a Cebola chegam ao hospital...

ALHO: (gritando)... Cadê o doutor? Eu quero ser atendido
LOOOOOGO!!!!

MÉDICO: (bravo) O que é isso? Vocês estão em um hospital, respeitem os pacientes!

ALHO: (nervoso)... Essa cebola me bateu e me arrancou o dente! Eu quero que ele seja posto de volta no lugar.
AGOOOORA!

MÉDICO: Então você tem que ir a um dentista.

ALHO: (indignado) Você não vai me atender? Isso é um desrespeito, vou procurar os meus direitos.

O Alho sai do consultório...

MÉDICO : E você Cebola, o que aconteceu?

CEBOLA: Aquele alho me arrancou as raízes, será que dá para fazer um transplante?

MÉDICO : Não será necessário! Ele arrancou apenas uma parte, vou te mostrar no raiz-x.

MÉDICO: (pacientemente) Essa imagem mostra suas folhas, seu caule e suas raízes. Veja estas raízes aqui (apontando para a imagem), são chamadas em cabeleira por serem muitas. Você ficou sem uma pequena parte e poderá se recuperar.

CEBOLA: (aliviada) Ah! Que bom! Então posso ir embora?

MÉDICO: Pode sim, e fique tranquila!

Cebola sai do hospital.

Na sala de espera...

PLANTA PARASITADA: (indignada, nervosa e chateada) Olha só! Chegou depois e foi atendida antes de nós.

ATIVIDADE PROPOSTA

Para apresentar as questões levantadas no [capítulo 2.2](#), o grupo preparou a apresentação de uma peça de teatro, na qual um casal está passeando por uma feira e durante o passeio surgem dúvidas sobre os alimentos vendidos, que os produtores

esclarecem. Depois da feira, o casal vai passear pela floresta enquanto as árvores estão discutindo.

Roteiro do teatro:

Um casal passeia por uma feira, conversando:

MOÇA: Ai amor, a Gertrudes me falou de uma dieta ótima... a dieta dos caules!

RAPAZ: Como é essa dieta?

MOÇA: A gente só pode comer caule. Funciona que é uma beleza! O corpo fica nos “trinques”!

VENDEDORA DE LEGUMES: (gritando) Olha a cebola! Olha o gengibre! Olha a batata!

RAPAZ: Ali amor (apontando para a vendedora), ela vende caules!

MOÇA: Oi senhora! Eu quero levar essa aqui (apontando para a batata doce).

VENDEDORA DE LEGUMES: Mas isso não é caule, isso é raiz. Se quiser caule, tenho aqui o gengibre e a batata inglesa.

MOÇA: E a cebola e o alho, não são caules?

VENDEDORA DE LEGUMES: Apenas essa parte aqui (diz mostrando o caule do tipo prato).

MOÇA: (entusiasmada) Ai que bom!!! Então vou levar!

O casal continua o passeio.....

VENDEDORA DE MUDAS DE BANANA: Olha a banana! “Tá baratinha”!

MOÇA: Olha amor, vamos lá!

VENDEDORA DE MUDAS DE BANANA: Hoje estamos em promoção... Você paga pelo chifrinho e leva o chifirão!

RAPAZ: Tá doida mulher? Que estória de chifre é essa?

VENDEDORA DE MUDAS DE BANANA: Calma... são apenas os nomes populares dados para as mudas das bananeiras...

RAPAZ: Isso ai é caule? (apontando para a bananeira)

VENDEDORA DE MUDAS DE BANANA: Não, o caule da banana é subterrâneo e é chamado de rizoma. Tudo o que a gente vê por cima da terra são folhas. O caule é somente essa pequena porção aqui. (aponta para o rizoma)

Depois da feira o casal vai passear na floresta...

Na floresta duas árvores discutem enquanto um inseto tenta furar suas cascas.....

ÁRVORE DE CASCA SECA: (com ar de superioridade) Ai, a minha casca é bem mais protegida do que a sua.

ÁRVORE DE CASCA FOFA: Minha casca pode não ser dura, mas eu produzo substâncias químicas que repelem e até matam os insetos que tentam me atacar.

Então o fogo (personagem o representa) passa pelas duas árvores....

ÁRVORE DE CASCA SECA: (grita, expressando sua dor) Ai, ai! Tá me queimando!

ÁRVORE DE CASCA FOFA: (fazendo inveja para árvore de casca seca) Eu estou protegida, pois tenho muitas camadas de casca morta.

Então chega a chuva (personagem a representa)....

ÁRVORE DE CASCA FOFA: Com a chuva, meu tronco fica mais úmido do que o seu. Isso acontece porque tenho muitas camadas de casca, que retém água.

ÁRVORE DE CASCA SECA: (faz uma cara triste) Ahhh...

Continuando a conversa.....

MOÇA: (chateada) Amor, você nunca fez uma declaração de amor para mim.

RAPAZ: Como não? Olha aqui o que eu acabei de pregar na árvore, uma placa em formato de coração com os nossos nomes. Felizes vão embora da floresta.

Passam-se muitos e muitos anos... Na floresta, as árvores crescem e o casal de jovens envelhece.

O casal retorna à floresta...

RAPAZ: Olha amor, nossa placa ainda está no mesmo lugar!

MOÇA: Então amor, vi no Fantástico que o crescimento de todas as plantas ocorre nas regiões apicais. Por isso a nossa placa ficou na mesma altura em que você a colocou.

ATIVIDADE PROPOSTA

Para a explicação das questões levantadas no [capítulo 2.3](#) foi elaborado um teatro no qual o cenário é a sala de aula. O professor convida um pesquisador para esclarecer as dúvidas dos alunos.

Roteiro do teatro:

Numa manhã de segunda-feira, na sala de aula...

PROFESSOR: Bom dia, alunos! Hoje teremos um convidado especial, o pesquisador Dr. Berinjela que estará aqui para tirar as dúvidas de vocês sobre botânica.

Dr. BERINJELA: Bom dia! Realizei especialização em Botânica na UNESP e vim tirar as dúvidas de vocês. Vocês acham que as plantas são todas iguais?

ALUNO 1: Não, suas estruturas são diferentes para adaptação ao meio, aquático, terrestre ou seco.

Dr. BERINJELA: Alguém pode citar algum exemplo?

ALUNO 2: Ah o cacto é de região seca! As folhas são em formato de espinho para perder menos água e o caule armazena água.

Dr. BERINJELA: Alguém conhece outra planta de lugar seco?

ALUNO 1: Ahhhhhh! Lembrei de uma, a babosa! Mas ela armazena água em um lugar diferente, na folha! A folha da babosa tem espinhos, diferente do cacto, em que as folhas são os espinhos!

ALUNO 3: Outras plantas suculentas também armazenam água na folha, mas não têm espinho.

Dr. BERINJELA: Vocês sabem em qual tecido as plantas armazenam água?

Silêncio.....

Dr. BERINJELA: No parênquima aquífero!

Dr. BERINJELA: Alguém sabe se existem plantas que vivem na água?

ALUNO 2: Eu fui pescar com o meu pai no fim de semana e vi uma planta na água, o aguapé. Por que ela boia?

Dr. BERINJELA: Ela boia porque tem ar dentro dela. Este ar é armazenado num tecido chamado parênquima aerífero.

ALUNOS: Ahhhh!!!

Dr. BERINJELA: As plantas andam?

Todos riem

ALUNOS: Nãããooooo!

Dr. BERINJELA: Então como elas podem se defender?

ALUNO 4: Eu vi numa reportagem que elas têm pelinhos nas folhas para se protegerem.

Dr. BERINJELA: Sim! São os tricomas! E eles protegem contra o que?

ALUNO 4: Dos insetos, do calor e da perda de água.

Mas também tem folhas sem tricomas! Como elas se protegem?

ALUNO 5: Quando eu fui acampar com o meu tio usamos folhas de palmeiras para cobrir a nossa barraca. Ele disse que elas têm uma camada de cera para proteger.

Dr. BERINJELA: Isso mesmo! Mas todas as folhas de palmeira têm cera?

ALUNO 3: Algumas não..

Dr. BERINJELA: As ceras servem, por exemplo, como uma adaptação para que a planta não perca água em excesso. Então elas crescerão em ambiente...

O aluno responde prontamente

ALUNO 3: Seco ou ao sol!

Dr. BERINJELA: E as que não têm cera onde crescem?

ALUNOS (em coro): Em ambiente úmido ou com sombra!

ALUNO 3: As folhas das palmeiras de ambiente úmido e sombreado também são mais finas do que as de ambiente seco e a pleno sol...

Dr. BERINJELA: Muito bem! Essa característica ocorre justamente porque ela expande sua área para captar mais luz.

PROFESSOR: A palmeira tem palmito. Alguém sabe o que é o palmito?

ALUNO 2: Eu já ouvi falar que palmito é folha...

ALUNO 1: Mas eu vi na TV que palmito é caule! E aí?

Dr. BERINJELA: Depende da espécie! Em algumas, o palmito se forma no caule, em outras faz parte da bainha, ou seja, da folha.

PROFESSOR: Infelizmente, nosso tempo está chegando ao fim... Mas tenho certeza que todos aproveitaram muito! Obrigado, Dr. BERINJELA.

Dr. BERINJELA: Eu que agradeço. Espero voltar mais vezes!

ATIVIDADE PROPOSTA

Para apresentar o conteúdo sobre flores, abordado no [capítulo 2.4](#) os alunos elaboraram um teatro inspirado no programa “Ídolos”.

Roteiro do teatro:

APRESENTADOR: (animado) Boa tarde, estamos começando mais um programa Ridículos e o tema de hoje são as flores!!

APRESENTADOR: Para começar contamos com a presença de um grupo que está fazendo muito sucesso no Brasil, com vocês as Floretes!!! E vamos chamar os participantes!

Os participantes entram...

APRESENTADOR: Quem é você?

PARTICIPANTE 1: Eu sou o pedúnculo.

APRESENTADOR: O que você faz?

PEDÚNCULO: Eu faço a ligação entre a flor e o resto da planta.

APRESENTADOR: Próximo integrante. Quem é você?

PARTICIPANTE 2: Eu sou o receptáculo.

APRESENTADOR: O que você faz?

RECEPTÁCULO: Eu sou a base que sustenta o resto do grupo.

APRESENTADOR: Próximo integrante. Quem é você?

PARTICIPANTE 3: Eu sou a sépala.

APRESENTADOR: O que você faz?

SÉPALA: Sirvo de proteção e às vezes atração de agentes polinizadores.

APRESENTADOR: Próximo integrante. Quem é você?

PARTICIPANTE 4: Sou a pétala.

APRESENTADOR: O que você faz?

PÉTALA: Minha função é atrair os agentes polinizadores com lindas cores e fragrância e proteger os órgãos reprodutores.

APRESENTADOR: Próximo integrante. Quem é você?

PARTICIPANTE 5: Eu sou o Gineceu.

APRESENTADOR: O que você faz?

GINECEU: Sou o órgão feminino, sou formado pelo estigma, estilete e pelo ovário, que protege os óvulos.

APRESENTADOR: E agora o último integrante. Quem é você?

ESTRUTURA: Eu sou o Androceu.

APRESENTADOR: O que você faz?

Androceu: Sou o órgão reprodutor masculino, formado pelo filete e as anteras.

APRESENTADOR: E o que vocês fazem juntos?

GRUPO “AS FLORETES” (FLOR) (empolgado/a) Nós somos o órgão reprodutor da planta.

A seguir, para completar a cena entra o fã clube, os agentes polinizadores (borboleta, abelha, etc...).

APRESENTADOR: Vocês têm sempre essas estruturas? Pergunta para o grupo florete (flor) com todas as estruturas.

GINECEU: Não nós podemos ser uma flor masculina, sem o estigma, estilete e ovário. (sai o Gineceu).

ANDROCEU: Ou uma flor feminina sem o Androceu. (sai o Androceu e volta o Gineceu).

PÉTALAS: Podemos também não ter as pétalas. (saem as pétalas).

GINECEU E ANDROCEU: Ou ser uma flor estéril. (saem Gineceu e Androceu).

SÉPALAS: Também pode não ter as sépalas. (saem as sépalas).

Toca uma música. Entra o intervalo.

APRESENTADOR: Voltamos dos comerciais, e agora eu tenho a honra de receber uma linda flor.

GIRASSOL: Uma flor não, várias flores!

APRESENTADOR: Quem é você?

GIRASSOL: Eu sou o girassol, tenho várias flores e por isso sou chamado inflorescência.

APRESENTADOR: Entendi! Eu também já escutei falar em “infrutescência” ...

GIRASSOL: AHHHHHHH.... Infrutescência!!!! Sim. É o conjunto de várias frutas em uma só, como por exemplo, amora e abacaxi.

APRESENTADOR: Ah! Que legal. Obrigado pela presença. Por sinal, suas pétalas são lindas!

GIRASSOL: (muito bravo) Não são pétalas e sim folhas modificadas, chamadas brácteas.

APRESENTADOR: (envergonhado) Me desculpe, eu não sabia. Muito obrigado pela explicação e até a próxima!

ATIVIDADE PROPOSTA

Teatro baseado no programa de TV “Mais você”, abordando o conteúdo do [capítulo 2.5](#): fruto e semente.

Roteiro do teatro:

MARIA BREGA: (animada) Bom dia! Está começando mais um programa da Maria Brega!!

MARIA BREGA: Vamos começar com o pensamento do dia... “Pau que nasce torto, nunca se endireita. Menina que requebra, mãe pega na cabeça”. (Empolgada Maria Brega diz) Acorda menina, vem cá!

LOURO MANÉ: Bom dia, Maria. Vamos para a pegadinha do dia? O que é o que é, que tem cheiro de milho, parece milho e não é milho? Não sabe? Aguarde a resposta no final do programa!

MARIA BREGA: Tudo bem Louro. No programa de hoje, vamos falar sobre frutos. Para isso, teremos vários convidados especialistas no assunto. Sejam bem vindos: Cigrilo, Anderson Selva, Branca de Gelo, Carmen Ciranda, Muxa e Harry Porttera.

Os convidados vão entrando à medida que são chamados.

MARIA BREGA: Agora que meus amigos já estão todos aqui, vamos responder as perguntas dos nossos expectadores.

EXPECTADOR 1: Cigrilo, o abacaxi tem semente?

CIGRILO: Não. O abacaxi conhecido hoje, *Ananas comosus*, não tem semente e surgiu a partir de espécies com semente. O abacaxi é um fruto múltiplo, ou infrutescência, já que cada “olhinho” é um fruto, porém não abriga semente.

EXPECTADOR 2: Louro Mané, qual a diferença entre fruto e pseudofruto?

LOURO MANÉ: O fruto é formado pelo desenvolvimento do ovário. Já o pseudofruto é formado pelo desenvolvimento de outras partes da flor, que não o ovário.

EXPECTADOR 3: Anderson Selva, o que vemos no pêssego é sua semente?

ANDERSON SELVA: Melhor que falar é mostrar!

Então o lutador dá um soco no caroço do pêssego e quebra o envoltório para mostrar a semente

ANDERSON SELVA: É um envoltório.

EXPECTADOR 4: Carmen Ciranda, qual a diferença entre fruto, fruta e infrutescência?

CARMEN CIRANDA: Fruto é termo botânico usado para designar o que é formado pelo desenvolvimento do ovário. Pode ou não ser comestível. Já fruta é o termo agrônomo designado para frutos doces comercializados. As infrutescências são o resultado da fecundação de flores de uma inflorescência, como um cacho de uvas, por exemplo. Infrutescência é um conjunto de frutos pequenos originados de muitas flores separadamente.

EXPECTADOR 5: Muxa, todas as frutas tem sementes?

MUXA: Não. Alguns frutos se desenvolvem por partenocarpia, ou seja, sem a formação de sementes.

EXPECTADOR 6: Maria Brega, porque existem sementes mais a mostra e outras mais protegidas?

MARIA BREGA: A proteção do fruto depende do desenvolvimento do ovário. Um fruto mais carnoso pode proteger melhor sua semente.

EXPECTADOR 7: Carmen Ciranda, porque o abacate tem uma semente e o maracujá várias?

CARMEN CIRANDA: A quantidade de sementes depende da quantidade de óvulos que foram fecundados no ovário.

EXPECTADOR 8: Branca de Gelo, para que serve a película úmida que envolve algumas sementes?

BRANCA DE GELO: Essa película úmida na verdade é uma mucilagem que serve para proteger a semente.

EXPECTADOR 9: Harry Porttera, como surgiu a banana sem semente?

HARRY PORTTERA: Apenas as formas primitivas tinham semente. As atuais não têm porque, durante o processo de melhoramento genético da espécie, selecionaram-se as plantas capazes de formar frutos sem semente. O objetivo era melhorar a qualidade dos frutos. Os pontinhos pretos que, às vezes, aparecem na polpa, são óvulos não fecundados e não se transformaram em sementes. A bananeira se reproduz por brotos que surgem na base do seu falso caule, que é a união de várias folhas. Então, uma bananeira nasce da outra diretamente.

MARIA BREGA: Bem pessoal, agora que já respondemos todas as perguntas dos expectadores, vamos a resposta da pegadinha do Louro. O que é que tem cheiro de milho, parece milho e não é milho? Fala Louro!

LOURO: (animado) Ah, Maria essa é fácil! É a infrutescência da planta Costela de Adão!

MARIA: (empolgada) Muito bem Louro! Então terminamos aqui nosso programa! Até mais pessoal.

Todos os convidados dançam com a apresentadora ao som de uma música escolhida pela produção para encerrar o programa

ATIVIDADE PROPOSTA

Teatro baseado em programa de TV, “Bem Estar”.

Roteiro do teatro:

O programa começa com o apresentador falando sobre o tema do dia e apresentando o convidado especialista em botânica. O apresentador chama o repórter de rua e o estudante entrevistado faz a primeira pergunta:

Por que as plantas têm leite?

O apresentador repete a pergunta para botânico entrevistado, que responde:

R.: Essa substância parecida com leite liberado por algumas plantas é chamada de látex e é produzida no corpo interno da planta por estruturas chamadas laticíferos. O látex é liberado na defesa da planta contra ferimentos ou ataques por herbívoros e pode ser tóxico se ingerido. Assim repele os animais que tentarem se alimentar da espécie.

O apresentador chama o repórter de rua para que outra pessoa entrevistada faça sua pergunta:

Por que a gente chora quando corta a cebola?

O botânico explica:

R.: Porque quando cortamos a cebola são rompidas células que contém substâncias que se misturam formando um gás que ao entrar em contato com os olhos reage resultando em uma substância ácida que causará irritação e formação de lágrimas.

O apresentador chama novamente o repórter de rua, e um terceiro entrevistado pergunta:

Por que algumas folhas têm pelos e outras não?

O botânico responde:

R.: Os pelos das plantas são denominados tricomas. Podem ser de dois tipos: glandulares e tectores. Os glandulares tem como função auxiliar na defesa da planta, atrair polinizadores e dispersores e otimizar a reflexão da luz solar. Já os tectores, estão envolvidos principalmente na proteção mecânica, isto é, compõem uma barreira física contra o ataque por herbívoros. Plantas sem tricomas, provavelmente, apresentam outros mecanismos que auxiliam os processos de atração e defesa como, por exemplo: estruturas internas de secreção (canais, cavidades, laticíferos), coloração da folha (que está associada à produção de metabólitos secundários), ou da flor, que junto ao odor (está associada à atração de polinizadores específicos).

Volta para os entrevistados de rua, para a última pergunta:

Os pelos são os gostos e cheiro das plantas?

O botânico:

R.: Conforme já comentado, os tricomas quando são glandulares podem ser responsáveis pela secreção de substâncias envolvidas no sabor e no odor, agradáveis ou não. Contudo, outras estruturas podem ser responsáveis também por estas características em algumas espécies, como é o caso da folha do limão que não possui tricomas e tem um cheiro forte e peculiar, porque compostos responsáveis por essas características são produzidos e armazenados no interior dessas folhas.

O apresentador agradece a participação do especialista em botânica, se despede da repórter de rua, e finaliza o programa.

Atividades do Capítulo 3

ATIVIDADE PROPOSTA

Para ilustrar as questões elaboradas no [capítulo 3.1](#) o grupo criou uma paródia da música “Fico assim sem você” de Adriana Calcanhoto.

Paródia:

Floresta fechada
Ar com bem mais água
Melhor pra planta viver
Xilema leva água
Na transpiração acaba
São Pedro vem favorecer
Por que é que tem que ser assim?
Se a minha sede não tem fim

Eu te quero a todo instante sem água abundante vou manter
você em mim

(repete 2x, desde o início)

Eu não existo longe de você

E a fotossíntese é uma prova disso

Pelo floema a seiva vai fluir

E é tudo isso que me mantém vivo

Por quê? Por quê?

ATIVIDADE PROPOSTA

Para apresentar o conteúdo sobre Fotossíntese ([capítulo 3.2](#)) foi elaborado um teatro.

Roteiro do teatro:

Discussão entre professor e aluno sobre a disposição de vasos contendo espécies vegetais de sol e sombra no laboratório.

PROFESSOR: (Se dirigindo ao aluno pergunta) Porque você colocou esse vaso de gramínea no sol e o do beijo na sombra? Vamos testar se elas se adaptam bem se fizermos a inversão de seus locais? Coloque a gramínea na sombra e o beijo no sol

ALUNO: Não posso fazer isso, elas vão sofrer!

PROFESSOR: É bem possível, mas precisamos testar.

O aluno transfere os vasos de locais, colocando o beijo no sol e a gramínea na sombra. O Beijo e a Grama (personagens do teatro) reclamam, mas vão. Depois de um tempo nos novos lugares as plantas começam a murchar e amarelar.

ALUNO: (indignada) Elas estão passando mal! Estão ficando amarelas e murchas! Elas podem morrer! Vou colocá-las de volta em seus lugares!

Aluno pega as plantas e as troca de lugar novamente. As plantas voltam a ficar verdes e eretas.

ALUNO: Viu professor, as plantas de sol não ficam bem na sombra, e as plantas de sombra murcham e se tornam amarelas quando elas ficam no sol!

PROFESSOR: Então, agora você confirmou o que esperava que acontecesse!

Em outro laboratório.....

CIENTISTA: Vamos trabalhar! Eu estou precisando de energia, quero um pouco de chocolate para trabalhar melhor!

ESTAGIÁRIO: Porque você não faz uma máquina para produzir glicose?

CIENTISTA: (bravo) Que máquina o que.... ta louca, fazer uma máquina pra produzir glicose? Logo se anima e começa falar em voz alta....

Glicose! Glicose! Máquina pra produzir glicose! Hummmmm

CIENTISTA: (pensativo) Será? Será? Como? Como? Deixe-me ver o que tenho aqui no laboratório!

O cientista vai até o local onde estão todos os outros personagens e chama a mitocôndria, o cloroplasto e as enzimas.

Narrando em voz alta o que está executando o cientista testa a mitocôndria, que já tem uma molécula de glicose (representada por uma bexiga). Primeiro ele tenta dar uma bexiga representando o CO₂ e a mitocôndria não pega. Depois tenta

dar outra bexiga representando o O_2 , que ela pega e esconde. Ao mesmo tempo estoura a bexiga da glicose, liberando também em forma de bexigas, ATP, CO_2 e H_2O .

Em seguida o cientista, também em voz alta, testa o cloroplasto, que já tem uma molécula de H_2O . Oferece uma bexiga com O_2 , que o cloroplasto não pega. A seguir, oferece uma bexiga representando o CO_2 , que ele pega e nada libera. De repente quando o estagiário abre todas as janelas do laboratório o cloroplasto libera a glicose e o O_2 .

Neste momento o cientista fica super feliz, recapitula o que aconteceu em voz alta e vai até a lousa, onde respira fundo e dá nome ao processo realizado pela mitocôndria como respiração, descrevendo a sua equação. Faz o mesmo para o cloroplasto, denominando o processo como fotossíntese!

CIENTISTA: (empolgado) Obaaaaaa! Conseguimos produzir glicose. Agora cloroplasto você vai trabalhar para fabricar a minha “glicoseeeeeee”! “Hehehehehehe”, capturando CO_2 .

Ao final da peça explica-se que a respiração ocorre durante o dia também, mas que a fotossíntese depende da luz.

ATIVIDADE PROPOSTA

Foi elaborado um teatro inspirado no programa “Brasil Urgente”.

Roteiro do teatro:

ANTENA: Está no ar, mais um “Botânica Urgente”! Roda o vt!

No alto de uma montanha, em uma manhã ensolarada, duas arvores de Ipê combinavam se iriam floridas para a “rave”.

Colocar no cenário uma placa com a descrição “florescimento”.

Enquanto isso...

ANTENA: (exaltado) Estou recebendo informações de que um crime está acontecendo, do outro lado da montanha!

REPORTER: (indignado) Acabamos de encontrar uma árvore de castanheira, inibindo o direito das plantinhas germinarem!

CASTANHEIRA: (se justificando) Isso acontece devido à ALELOPATIA, que é minha capacidade de produzir substâncias químicas que, liberadas no ambiente, influenciam de forma favorável ou desfavorável o desenvolvimento de algumas espécies.

ANTENA: (interrompendo e gritando) “Corta para mim”!

ANTENA: Estou recebendo outras informações de uma dona de casa que está passando mal, com dor de cabeça e vomitando! A informação que temos é que sua vizinha a envenenou com chá de citronela! (Indignado) Tudo isso por que ela estava roubando milho verde do seu quintal!

VIZINHA ENVENENADA: (triste) Ela me deu um chá dizendo que era cidreira. Me deu dor de barriga e fui parar atrás da bananeira!!

ANTENA: (interrompendo e gritando) “Corta para mim”!!

ANTENA: Estamos aqui com um convidado especial, que vai nos dar algumas informações sobre o que aconteceu com essa senhora e sobre plantas medicinais e tóxicas.

ANTENA: Doutor, as plantas podem ser tóxicas?

DOUTOR: Sim. O que aconteceu com a vizinha foi intoxicação por uma planta. A citronela é muito semelhante à cidreira, mas é tóxica. Algumas espécies vegetais produzem substâncias contra predadores e dependendo da quantidade ingerida, podem causar mal-estar e intoxicação no ser humano e nos animais como, por exemplo, o “comigo ninguém pode” e a citronela.

ANTENA: Doutor, explica para gente: O que são plantas medicinais?

DOUTOR: Plantas medicinais contêm substâncias terapêuticas que podem trazer benefícios ao homem, mas é importante lembrar que essas substâncias são produzidas pela planta para benefício próprio, por exemplo atração de polinizadores ou defesa à predadores.

ANTENA: E por fim também gostaria de saber se todas as folhas são verdes?

DOUTOR: Não, ANTENA, nem todas as folhas são verdes. Todas as plantas possuem clorofila, mas em alguns casos ela fica mascarada pela presença de outros pigmentos, alterando a cor de suas folhas. É o caso do arbusto conhecido como groselheira (*Hibiscus acetosella*) que tem folhas vermelhas, ou da bromélia (*Aechmea nudicaulis*), com folhas amarelas.

ANTENA: Doutor gostaria de agradecer pela entrevista e o pessoal de casa pela audiência!! Até o próximo botânica urgente!!

ATIVIDADE PROPOSTA

Com base nas perguntas elaboradas pelos alunos, apresentada no [capítulo 3.4](#) foi criada uma paródia da música “Amor de chocolate – Mc Naldo” e uma coreografia.

Coreografia:

Disposição em meia-lua: (ordem da esquerda para a direita) sol, trepadeira, tronco, outra trepadeira, três girassóis, duas folhas e auxina.

Durante a primeira estrofe, somente os girassóis dançam. Quando a frase “O que eu gosto é da luz e cada vez eu quero mais” é cantada os girassóis se viram para o sol.

Durante a segunda estrofe, as trepadeiras giram ao redor do tronco, enrolando-o com “fitas”, imitando as trepadeiras.

Durante o refrão “um, dois, três, quatro”, todos os personagens, juntos elevam uma mão, representando com o dedo 1, 2, 3 e 4. Quando a frase “Se o sol ta aqui manda auxina pr’outro lado”, todos apontam para o sol e depois para o outro lado, enquanto isso a auxina entra em cena correndo para longe do sol.

A quarta estrofe começa como se a auxina estivesse falando, então ela é o foco das atenções. Durante o segundo verso, a auxina, estando do lado esquerdo dos girassóis, provoca o

movimento dos girassóis para um lado só e essa condição é representada pela elevação dos braços esquerdos dos três girassóis.

No terceiro verso, os girassóis com os braços esquerdos elevados tombam para a direita, em direção ao sol, e a auxina se esconde atrás do girassol. No quarto verso, o sol se esconde, a auxina anda livremente entre os girassóis e eles abaixam os braços e voltam à posição normal. Durante o quinto verso, a auxina dança sozinha mostrando que ela faz o crescimento, apenas elevando os braços.

Na quinta estrofe, o foco é nas duas folhas. Durante o primeiro verso, o sol se aproxima delas e elas se abaixam. Já no segundo verso, o sol se afasta e as folhas se levantam e esticam os braços. No último verso, as folhas rodam com os braços abertos.

Paródia:

Hélio ou Fototropismo

Pra mim tanto faz

O que eu gosto é da luz e cada vez eu quero mais

Cada vez eu quero mais

Tigmo ou Fototropismo
Pra mim tanto faz
Já to chegando lá em cima e cada vez eu quero mais
Cada vez eu quero mais
(Refrão)
1,2,3,4
Se o sol ta aqui manda auxina pr'outro lado
Auxina (4x) Em cima (4x) [2x]
Não to de brincadeira
Alongo tudo só de um lado pra crescer
Faço o girassol tombar porquê do sol fui me esconder
Nem ligo chega à noite, igual tudo e vai que vai
Auxina é um hormônio crescimento é o que ela faz
Tempo quente estou secando, vou enrolar me proteger
Já na sombra “to” em casa, não preciso me esconder
Não preciso me esconder
(Repete tudo mais uma vez)

Música: original Amor de chocolate / Cantor: Naldo /
Compositores: Mãozinha e Umberto Tavares

ATIVIDADE PROPOSTA

Por meio de teatro denominado “Sementes” foi ressaltada a importância dos fatores abióticos (ambientais) e bióticos na germinação. Também foi feita uma paródia da música Semente – Armandinho.

Roteiro do teatro:

Entram as três sementes, que se apresentam como semente saudável, semente doente e semente dormente, se encolhendo junto ao solo.

Os personagens água, sol, oxigênio vão entrando um de cada vez e “caindo” sobre as sementes.

SOL: Oi, eu sou o sol! Sou indispensável para fornecer luz solar e manter a temperatura ideal para a germinação das sementes.

OXIGÊNIO: Oi, eu sou o oxigênio! Na minha ausência, as plantas não germinam e nenhuma delas pode viver.

ÁGUA: Oi, eu sou a água! Sou indispensável para que as sementes possam germinar.

A semente saudável começa a germinar (se levantar) a cada personagem que entra (sol, O₂ e água) e no final já estará germinada. A semente dormente continua como estava, sem germinar. A semente doente também vai germinando aos poucos, à medida que os personagens passam por ela. No final ela terá germinado totalmente, mas não será uma planta tão bonita quanto à originada de semente saudável.

Depois entram os personagens: lixa, ácido e pedra, que irão atuar na quebra da dormência da semente dormente. Quando todos os personagens passarem por ela, germinará.

LIXA: Eu sou a lixa! Sou eu quem faz a escarificação mecânica para tentar quebrar a dormência dessa semente dormente.

PEDRA: Eu sou a pedra! Também faço escarificação mecânica e tento quebrar a dormência de sementes com tegumentos mais espessos e resistentes.

ÁCIDO: E eu sou o ácido! Eu faço a escarificação química e entro em ação quando mais nada funciona para quebrar a dormência dessa semente dormente.

Música Semente

Semente, semente, semente, semente, semente...

Se germinar, fale a verdade. E que árvore você vai ser?

De onde veio? De onde apareceu?

Por que o meu destino, é tão parecido com o seu?

Lá vem o sol, agora diga que sim, semente eu sou sua terra...

Semente vai germinar em mim...

Semente, semente, semente, semente, semente...

Se germinar, fale a verdade... E que planta que você vai ser?

Música original: Semente / Cantor: Armandinho / Compositor:
Armandinho

Atividades do Capítulo 4

ATIVIDADE PROPOSTA:

Para melhor entendimento dos questionamentos, referentes ao [capítulo 4.1](#), o grupo elaborou uma peça teatral inspirada no programa “Castelo Rá Tim Bum”, descrita a seguir.

Roteiro do teatro:

Teatro Castelo BotaniBum.

No jardim do castelo Lino, Mestre Vitor, Tequinha, Cedro e Tina passeavam observando a paisagem...

MESTRE VITOR: (empolgado) Olha que belo jardim, e que flores lindas!

TEQUINHA: Por que as flores têm cores e formas diferentes?

LINO: As flores têm cores e formas diferentes porque evoluíram e adaptaram-se junto aos polinizadores. Fatores genéticos têm importância durante esse processo e as plantas necessitaram de adaptações para sobreviverem em diferentes ambientes. Essas adaptações devem se perpetuar na espécie.

TEQUINHA: E por que tem folhas tão grandes e outras tão pequenas? E porque algumas são furadas?

TINA: As folhas pequenas normalmente estão diretamente no sol e não precisam de uma lâmina foliar tão grande para captação de energia luminosa. Já as folhas grandes gostam de sombra e precisam de uma área maior para captar luz. Além disso, os furinhos nas folhas da costela de adão permitem a passagem do vento evitando que a folha rasgue.

MESTRE VITOR: Vocês sabiam que o abacate tem uma semente só?

TEQUINHA : Uma semente só, mas por quê?

CEDRO: Porque na flor tem um só óvulo, por isso uma semente apenas.

TEQUINHA : E por que essa árvore é tão grande?

LINO R.: Ahhhh Tequinha, é porque a tia Morganet já a plantou há muitos anos e a árvore já absorveu muitos nutrientes do solo e também fez muita fotossíntese e ficou desse tamanho! Não esqueça que esse tamanho também se deve a seu potencial genético.

TEQUINHA: Mas por que essa árvore cresceu assim? Ela cresceu de fora para dentro ou de dentro para fora? Por quê?

TODOS: (irritados) Porque sim, Tequinha!

Todos os personagens ficam parados no jardim enquanto entra o Plantakid.

PLANTAKID: Por que sim, não é resposta! Como será que as plantas crescem? De fora para dentro ou de dentro para fora? Vamos ver

Plantakid fica mexendo em seu controle remoto

PLANTAKID: Hum... Acho que encontrei! (Na projeção na parede aparece uma imagem de uma plântula e também de uma árvore adulta). Na planta podem ocorrer dois tipos de crescimento, o primário, que é o crescimento em altura, através do meristema apical, com células em intensa divisão celular. O crescimento secundário (aparece na projeção ao fundo um corte transversal de madeira) é o crescimento em espessura proveniente do câmbio que origina o xilema secundário e floema secundário. O xilema mais antigo fica no centro dando sustentação a planta e o floema fica com sua parte mais velha

voltada para fora. Por essa razão podemos dizer que a planta cresce nos dois sentidos.

PLANTAKID: Entenderam por quê? Então... tchau!

LINO: Por que não colhemos uns abacates?

CEDRO: (empolgado) Nossa! Ótima ideia Lino! Adoro vitamina de abacate.

TINA: E eu, vou colher flores para colocar num vaso para enfeitar nossa mesa do lanche.

Todos se dirigem para a porta do castelo onde encontram o porteiro:

PORTEIRO: A senha de hoje é: o que é que tem só uma semente bem grande, é amarelado por dentro e verde por fora?

TODOS: (animados) Abacate!!!!

PORTEIRO: Correto! Plifit, Plofit, Plill... a porta se abriu!

Todos entram no castelo. Na cozinha...

LINO: Vamos fazer uma vitamina de abacate!

DEDÃO: Mas antes vamos lavar as mãos. (Música)

CEDRO- Por que quando cortamos o abacate e deixamos sem o caroço ele fica escuro?

TODOS: (com cara de dúvida) Por que será?

Entra a chamada para o Tíbia e Fíbula.

TÍBIA E FÍBULA: Olá, olá, olá!

FÍBULA: Essa é minha irmã Tíbia!

TÍBIA: E essa é minha irmã Fíbula!

FÍBULA: Eu descobri que quando cortamos um fruto como o abacate e deixamos metade na sombra e outra no sol, a metade que fica exposta ao sol sofre envelhecimento precoce devido a maior presença de luz e oxigênio que causam oxidação. Sem falar da enzima polifenoloxidase, que é quem faz com que a polpa escureça.

TÍBIA: Você sabia?

FÍBULA: Sim, mas podemos evitar isso utilizando antioxidantes como, por exemplo, o ácido cítrico presente nas frutas cítricas como no limão e laranja. Há também outros tipos de substâncias antioxidantes como o resveratrol presente na uva ou até mesmo antocianinas presentes em frutas vermelhas em geral.

TÍBIA: Podemos deixar a semente na parte do abacate que será guardada, já que esta possui maior atividade antioxidante, liberando moléculas protetoras para o fruto. Também essa condição diminui a área de exposição do fruto em contato com o ar reduzindo por um tempo maior a oxidação.

TÍBIA E FÍBULA: Ainda bem que estudamos em Hogwards. AvadaKedavra. Tchou, tchau, tchau.

ATIVIDADE PROPOSTA

Com base nas perguntas elaboradas pelos alunos no [capítulo 4.2](#), foi montada uma peça teatral, bem como uma paródia da música I will survive – Gloria Gaynor. A peça é inspirada no programa de televisão “O melhor do Brasil”, onde o apresentador recebe os convidados no palco.

Roteiro do teatro:

Rodrigo Talo entra com suas assistentes de palco apresentando os blocos do programa.

“Vai dar Enrolo”

RODRIGO TALO: Vamos chamar agora Cumpade Washintom!!!

As assistentes vão buscar o convidado, e o mesmo cumprimenta a platéia.

RODRIGO TALO: Vamos chamar agora mais um candidato a encontrar um amor, Tietê.

As assistentes de palco vão buscar o próximo convidado.

RODRIGO TALO: Vamos chamar o último candidato, Cecoião!!

As assistentes de palco vão buscar o último convidado.

RODRIGO TALO: Agora que já conhecemos os candidatos, vamos chamar as nossas meninas que estão à procura de um amor.

As assistentes de palco trazem a candidata Maria Sem Vergonha.

RODRIGO TALO: Oi, qual seu nome? Que tipo de homem você procura?

MARIA SEM VERGONHA: Olha Rodrigo, meu nome é Maria Sem Vergonha e estou a procura de um homem que me

sustente, que eu possa sugar tudo dele, só quero me aproveitar já que sou uma planta parasita e estabeleço a interação do tipo parasitismo.

RODRIGO TALO: E você acha que algum de nossos candidatos serve para o que você quer?

MARIA SEM VERGONHA: Ai Rodrigo acho que me interessei pelo Cumpade Washinton!

RODRIGO TALO: É isso aí! Podem ir para nosso cantinho do amor, para conversar.

As assistentes de palco levam o novo casal para conversar

RODRIGO TALO: E vamos conhecer nossa próxima candidata!!

As assistentes buscam a próxima candidata.

RODRIGO TALO: Olá, qual seu nome?? E o que você procura hoje aqui no “Vai dar enrolo”?

EPÍFITA: Olá Rodrigo meu nome é Epífita e estou à procura de um homem que me apoie, que me faça crescer na vida, que me ajude sempre. Quero estabelecer uma relação do tipo comensalismo.

RODRIGO TALO: Então você acha que vai encontrar esse homem aqui no “Vai dar enrolo”?

EPÍFITA: Eu vou sim Rodrigo, quero escolher aquele rapaz ali (aponta para o Cecoião).

RODRIGO TALO: Podem ir com as nossas assistentes que vão levá-los para conversar.

As assistentes de palco tiram o casal de cena.

RODRIGO TALO: Vamos chamar nossa última candidata.

As assistentes de palco trazem a candidata

RODRIGO TALO: Olá, como é seu nome, e o que você está procurando??

CARMEM: Olá Rodrigo meu nome é Carmem, eu estou à procura de um homem que me ajude, me dê suporte, coopere comigo, mas que eu possa ajudá-lo também, para que possamos crescer juntos e sermos muito felizes. Quero estabelecer uma interação do tipo mutualismo.

RODRIGO TALO: E então Carmem, você acha que tem alguém aqui que corresponda a esse tipo de homem que você procura?

CARMEM: Rodrigo, acho que acabei de encontrar, aquele ali, o Tietê.

RODRIGO TALO: Então pode encontrar seu par e as nossas assistentes vão levar vocês para conversarem.

As assistentes levam o novo casal para conversar.

RODRIGO TALO: Enquanto os novos casais vão se conhecendo, vamos para nosso próximo bloco “Te quero de volta”. Assistentes, tragam o rapaz para nos contar o que aconteceu.

As assistentes trazem o Chico no palco.

RODRIGO TALO: Então Chico, conta pra gente o que aconteceu com você e sua mulher?

CHICO: (chorando) Rodrigo, a gente se amava e não sei o que aconteceu. A Benta me deixou, e eu não consigo viver sem ela, eu to doente, eu vou morrer sem ela. BUAAAAAAA!

RODRIGO TALO: (indignado) Nossa Chico o que será que aconteceu? Vamos chamar aqui a Benta pra dizer o que aconteceu.

As assistentes de palco trazem a Benta.

RODRIGO TALO: Oi Benta, o que aconteceu? Por que você não quer mais saber do Chico?

BENTA: (nervosa) Ah Rodrigo, ele não presta, ele é um aproveitador. É um parasita.

RODRIGO TALO: Mas você não aproveita dele também, Benta?

BENTA: (brava) Não eu só o ajudo e não quero mais...

CHICO: (chorando e implorando) Por favor Benta volta pra mim! Eu preciso de você! Eu vou morrer se você não voltar pra mim! Eu sei que você também está sentindo minha falta!

BENTA: Não quero mais não.

RODRIGO TALO: Nossas assistentes vão leva-los de volta para a mata. E vamos para o próximo bloco. Hoje nós temos um triângulo amoroso. Vamos conhecê-los.

Assistentes, tragam esse triângulo amoroso para o palco...

RODRIGO TALO: E ai meninas como é a vida de vocês?

LINDA E BELA (duas formigas): Ah Rodrigo é ótima, o Galhão aguenta tudo!! (Risos)

RODRIGO TALO: (animado) Ah, então nós vamos dar um presente para ele, um banho de loja!!

GALHÃO: (feliz) Mas que beleza, vamos lá então!

RODRIGO TALO: (desconfiado) Meninas agora contem para nós... ele aguenta tudo mesmo? Não tem nenhum problema?

LINDA: (envergonhada) Ah Rodrigo, vamos falar a verdade, ele funciona quase o ano inteiro!

BELA: O problema é que no inverno cai tudo (mostram a folha caindo), não aguenta!

RODRIGO TALO: Nossa, por que será que isso acontece?

Galhão entra no palco.

GALHÃO: (nervoso) Mas o que é isso? É calúnia Rodrigo. Eu sou uma planta com folhas quase o ano inteiro e Linda e Bela se aproveitam dessas folhas.

RODRIGO TALO: (confuso) Mas então explique para nós, o que está acontecendo?

GALHÃO: Rodrigo eu trabalho e aguento quase o ano inteiro. Quando chega no inverno eu preciso economizar energia cara!!!

RODRIGO TALO: Ah entendi, então você só precisa economizar energia, mas se vai bem em grande parte do ano, elas não podem reclamar não é mesmo?

LINDA E BELA: É Rodrigo você tem razão! A gente se ama mesmo, ele precisa desse descanso no inverno, a gente entende. Não é amor?

RODRIGO TALO: Ahhhh, que bom que deu tudo certo com vocês três... E agora vamos voltar ao “Vai dar enrolo” e ver se os casais se acertaram....

As assistentes trazem todos os casais.

RODRIGO TALO: Todos os casais se acertaram e o namoro vai acontecer!

No fim, toca uma música de encerramento do programa

Eu não floresci
Sol me deixa em paz
Sou de dia curto
E o escuro quero mais
E se no escuro tiver flash, eu não floresço não
Isso não é frescura, é fitocromo meu irmão!
Desabrochei e floresci
E esse curso é demais não quero ir embora mais daqui
É através do fitocromo que a luz eu percebi

Ele demais além de lindo é demais...

Eu virei Flor

Eu consegui

Controle do florescimento

Só agora eu entendi

E se for de dia longo

É o contrario disso aqui

Dia eu quero mais

E o escuro sai daqui

Música original: I will survive / Cantor: Glória Gaynor /
Compositor: Dino Fekaris / Freddie Perren

ATIVIDADE PROPOSTA

Para que os alunos entendessem a relação das plantas com os insetos ([capítulo 4.3](#)), foi elaborado um teatro encenando “julgamento dos insetos - culpados ou inocentes em suas interações com as plantas”.

Roteiro do teatro:

*Duas plantas, uma delas com as folhas danificadas pelos insetos (gafanhoto, lagarta e formiga cortadeira) e a outra intacta e florida estão no tribunal conversando com o juiz.

PLANTA DANIFICADA: (revoltada) Juiz isso não está certo!!! Veja só como eu fiquei depois que esses insetos começaram a me perseguir, estou quase sem folhas!!! Como eu vou fazer fotossíntese assim??? Estou aqui para acusar os insetos gafanhoto, lagarta e formiga cortadeira.

PLANTA FLORIDA: Para mim os insetos não fazem mal algum!!! Eles são meus amigos e me ajudam na polinização das minhas flores.

A planta florida abraça a abelha e a borboleta

FORMIGA: (Comenta olhando para as plantas) Ai que fome, ai que fome!!!!

GAFANHOTO: (chateado) Nós precisamos nos alimentar!

LAGARTA: (aponta para borboleta) Como vou virar uma linda borboleta igual a ela se não comer???

JUIZ: (nervoso) Ordem no tribunal!!!

Enquanto todos se acalmam entra a mariposa

MARIPOSA: (com cara de sono) Gente, gente desculpem-me pelo atraso. Como trabalho a noite toda fico cansada durante o dia. Ainda bem que as plantas sempre me ajudam, exalando perfumes para me indicar a direção das flores. Enquanto vou pegando o néctar vou levando pólen de uma flor a outra o que é importante para a polinização.

MARIPOSA: (apontando para as flores) Nossa, mas essas flores aqui são bem diferentes das que eu visito de noite! Vejam como são coloridas!!!

O juiz bate o martelo e declara que chegou a uma conclusão.

JUIZ: O gafanhoto, a lagarta e a formiga cortadeira só podem comer ou cortar 5% das folhas das árvores, até que novas folhas cresçam. A abelha, a borboleta e a mariposa receberão uma medalha de honra ao mérito por ajudarem as plantas na polinização e reprodução. Assim, declaro a sessão encerrada.

Atividades do Capítulo 5

ATIVIDADE PROPOSTA

Foi elaborada uma coreografia para a paródia inspirada na música “O canto da cidade” – Daniela Mercury.

Coreografia:

A árvore posicionada entre o Sol e a Lua são três personagens. Encostado na árvore, o musgo e o líquen (personagens) ficam voltados respectivamente para a Lua, e para o Sol. Os dois últimos personagens representam o musgo e o líquen, fixados na árvore.

Começa a música. As ações são feitas de acordo com a letra da música.

O líquen chama atenção dançando próximo a árvore.

O fungo entra em cena e é puxado pelo líquen. O fungo em seguida se solta do líquen e abraça a alga verde e a cianobactéria (outros três personagens)

O fungo, a alga verde e a cianobactéria se abraçam e dançam juntos.

A alga verde e a cianobactéria tentam se afastar do fungo, que as segura para que não fujam. O fungo precisa das duas.

O musgo, que vive em locais mais úmidos, chama atenção dançando próximo da árvore.

Todos dançam juntos

2x

O líquen dessa árvore sou eu

O Fungo associado é meu

Com o fungo me juntei,

Com a alga eu criei

Um líquen lindo, bonito...

Glicose a alga dá

E o fungo pra ajudar

Dá o abrigo

E é só isso

2x

Uôô

2x

Verdadeiro amor Uôô

Você vai aonde eu vou

Não diga que não me quer

Não diga que não quer mais,

Eu gosto da sombra da noite

E o sol da manhã

Os musgos só vivem bem

Na sombra e não no sol

Eu sou o primeiro que cresce

Na vegetação

2x

O líquen dessa árvore sou eu

O fungo associado é meu

Música original: O canto da cidade / Cantora: Daniela Mercury /

Autores: Daniela Mercury e Tote Gira

Atividades do Capítulo 6

ATIVIDADE PROPOSTA

Foi realizada uma paródia com o objetivo de explicar a evolução das plantas ([capítulo 6](#)) a partir de ambiente com maior dependência de água para fecundação, como ocorre nas Briófitas e Pteridófitas. A evolução passa pelas Gimnospermas, até chegar às Angiospermas, que são derivadas e possuem flores e frutos.

Paródia

São as briófitas
Pteridófitas
Gimnospermas
Angiospermas

Entra no clima

São as **Briófitas**

Gostam de água

Reprodução dos musgos

Vão fecundar agora

Começou a festa

Mexe o flagelo

Reprodução dos musgos

A samambaia

Quer menos água

Que as Briófitas

Elas têm vasos

Elas têm folha agora

E também tem flagelos

São bem maiores

Do que os musgos

A evolução das plantas

Com menos água

Que necessita para fecundar

Surge agora o sistema vascular

Com xilema e floema

O bicho vai pegar!

A evolução das plaaantas

*Com menos água
Para fecundar
Surge agora o sistema vascular
Com xilema e floema
o bicho vai pegar!*

As gimnospermas
São os pinheiros
Têm os estróbilos
Pra fecundaçããããõ

Folhas aciculares
E pólen alado
Precisam do vento
Pra reproduçããããõ

Seja na água, na terra ou no ar
Oi oi oi
Oi oi oi
Vem fecundar na água, terra ou no ar
E as **Angiospermas**

São derivadas
E têm as flores
Pra fecundaçããããõ
Ela tem fruto agora
Que envolve a semente
E auxilia
Na dispersããããõ

São as Briófitas
Pteridófitas
Gimnospermas
Angiospermas

São as Briófitas
Pteridófitas
Gimnospermas
Angiospermas

.....
Fecunda que é uma loucura
O pólen vem pro meu lado

O óvulo fica parado

Oi oi oi

Oi oi oi

Seja na água, na terra ou no ar

Vem fecundar!

Música original: Vem dançar Kuduro / Cantor original: Vincenzo /

Versão Traduzida: Dança com tudo /

Compositor da versão traduzida: Robson Moura / Cantor da
versão traduzida: Tom e Arnaldo

Atividades do Capítulo 7

ATIVIDADE PROPOSTA

Foi elaborado um teatro sobre um bonsai ([capítulo 7](#)), bem como uma paródia da música “Camaro Amarelo” - Munhoz e Mariano.

Roteiro do teatro:

NARRADOR: Em uma estufa haviam duas mudas...

Entra um casal de velhinhos chineses.

MULHER: Olha marido que mudas lindas! Eu quero uma para ter em casa!

HOMEM: Não dá mulher, elas se tornarão grandes árvores!!

MULHER: (brava) Mas eu quero!

HOMEM: Então, vou fazer um bonsai.

O homem corta as gemas apicais e radiculares de uma das mudas.

NARRADOR: Alguns anos depois...

O bonsai continua do mesmo tamanho enquanto a outra muda tornou-se uma árvore.

ÁRVORE: Oi amigo! Porque você ainda está tão pequeno?

BONSAI: Eu não sei, mas todos os dias um homem vem me dar um pouquinho de água e de vez em quando corta minhas folhas laterais e minhas raízes. Dizem que logo estarei forte o bastante e ele vai me deixar ter mais folhas.

Todos cantam a música do bonsai.

Letra da música do bonsai (Camaro Amarelo - Munhoz e Mariano)

2x

Agora eu fiquei toco, toco, toco Agora eu fiquei to, to, to, toco

Me deixaram no toco, por causa desse véio

To num vaso pequeno, do tamanho de um chinelo

Agora eu fiquei toco, pareço cogumelo

A minha companhia é um musgo amarelo

Quando eu ficava no tubete, dentro da estufa

Lá ninguém me via

Quando eu ainda era muda, eu imaginava

Que grande eu servia.

Aí veio a tesoura do meu veio

Cortando as minha gema, mais que situação

E do dia pra noite, fiquei tico

To pequeno, to sem folha e cortaram minha raiz

Me deixaram no toco, por causa desse véio

To num vaso pequeno, do tamanho de um chinelo

Agora eu fique toco, pareço cogumelo

A minha companhia é um musgo amarelo

2x

Agora você vem, né? Agora você quer, né?

Só quero agora to metido e todo mundo que...

Quando eu ficava no tubete, dentro da estufa

Lá ninguém me via

Quando eu ainda era muda, eu imaginava que grande eu seria.

Aí veio a tesoura do meu veio

Cortando a minha gema, mais que situação

E do dia pra noite, fiquei tico

Tô pequeno, to sem folha e cortaram minha raiz.

2x

Me deixaram no toco, por causa desse veio To num vaso
pequeno, do tamanho de um chinelo

Agora eu fiquei toco, pareço cogumelo

A minha companhia é um musgo amarelo.

Música original: Camaro amarelo / Cantores: Munhoz e Mariano
/ Compositor: Marco Aurélio

Atividades do Capítulo 8

Foi apresentado um teatro aos alunos para exemplificar o que é o método científico, além de mostrar que a ciência também está no nosso cotidiano. Imagens desta atividade estão representadas na [Figura 36](#).

(Antes de começar a peça, o narrador diz o que será apresentado e registra que será um teatro mudo).

O marido, a esposa e o bebê vão de carro visitar a vovó (mãe da esposa), quando de repente o carro apresenta um problema e para de funcionar. O marido e a esposa descem do carro para ver o que está acontecendo com o veículo.

A esposa começa a dar palpites sobre os prováveis problemas do carro, até que o marido perde a paciência e a manda sair de perto dele.

O marido então verifica os pneus, mas não há nada de errado. Verifica o motor e também está tudo certo. Ele pensa em

qual seria o motivo do carro ter parado até se lembrar de verificar a gasolina. O carro estava sem gasolina e volta a funcionar. Ele procura a esposa, fazem as pazes e continuam o passeio.

Chegando na casa da vovó, eles estacionam o carro e batem na porta. A vó vem atender e logo pega o andador para colocar o bebê. A mulher cumprimenta sua mãe e seu marido é ignorado pela sogra.

Eles entram em casa. A vovó, a mulher e o bebê vão para a cozinha e logo o marido se esparrama no sofá para ver TV. Ele pega o controle, mas o mesmo não funciona. Ele começa a pensar em quais problemas poderiam estar acontecendo. Então bate na TV, mas ela não funciona. Troca as pilhas do controle e a TV continua sem funcionar. Ele pensa um pouco e descobre que estava usando o controle errado.

Quando o homem consegue ligar a TV, aparece o Psy na tela cantando Gangnam Style.

A mulher e a vovó voltam da cozinha com o bebê para alimentá-lo. O bebê senta no cadeirão e começa a fazer bagunça, irritando a mãe, que o deixa comendo sozinho. A vovó fica brava com sua filha e começa a agradar o bebê, que retribui os carinhos da vó com uma colherada de papinha (chantilly) no

seu rosto. A senhora cheia de chantilly sai muito brava e sua filha vem ajudá-la. Quando as duas saem, o pai cumprimenta o filho pelo que ele fez com a avó.

Todos saem de cena e entra o chuveiro (personagem).

Depois de ser suja pelo neto, a vovó aparece de roupão para ir tomar banho, mas o chuveiro não funciona. Ela sacode o chuveiro, que continua sem funcionar. Ela mexe na válvula, mas não adianta. Aí tem uma ideia... pega o telefone e chama os encanadores – Mário e Luigi.

Os encanadores cumprimentam a vovó e pensam em como irão resolver o problema. Trocam a válvula duas vezes, mas não funciona. Trocam o botão que liga o chuveiro e o mesmo começa a funcionar. A vovó agradece, eles se despedem e ela vai tomar seu banho.

Durante o banho, o bebê aparece e surpreende novamente a vovó com uma tigela de chantilly, que corre. Para não perder sua ideia, o bebê joga o conteúdo da tigela na plateia, que contem balas.

O teatro termina e o narrador aparece e faz perguntas sobre o que eles assistiram, entenderam e onde identificaram o

método científico. Termina sua narração ressaltando que a ciência é feita a todo tempo em nosso dia-a-dia, onde o método científico está presente. Assim, observamos um problema, formulamos uma hipótese, que será testada para ser confirmada ou descartada. Se descartada novas hipóteses devem ser formuladas e testadas até que seja possível chegar a uma conclusão e resolução do problema.

Polinização

De forma lúdica realizou-se encenação baseada na música “A estória do mamute”.

O narrador apresenta a peça antes de começar. Ao final da apresentação, o narrador pergunta se os alunos entenderam o que foi apresentado e faz alguns comentários sobre a polinização das plantas ([figura 37](#)).

Falado:

Era uma vez uma flor mulher e uma flor homem.

Cantado:

A flor homem fortinha, queria “tchucar”. Tentava e tentava e não podia “tchucar”. O vento, seu amigo, tentou ajudar, mas a metros de distância a florzinha está....

(E o que aconteceu?)

Terra... O grão de pólen foi pra terra... (2X)

A borboleta e a abelha tentaram ajudar e o grão de pólen foi nelas grudar.

(E o que aconteceu?) Reprodução... Ocorreu reprodução! (2X)

E a florzinha muito esperta, deixou o tempo passar... O grão de pólen com o ovário, fez seu filho formar....

(E o que aconteceu?) Fruto... Da florzinha fez-se o fruto... (2X)



Figura 37: Encenação representando a polinização.

Conhecendo o Herbário

Teatro:

Era uma vez...uma mãe e sua filha que estavam passeando no Jardim Botânico da Universidade, quando se depararam com um senhor chegando ao Herbário:

FILHA: Olha mamãe um homem ali, parece até um pasteleiro entrando naquele lugar.

MÃE: Será filha? Mas, vamos embora, porque a gente ainda tem que pegar as lojas abertas no centro, você já conheceu o Jardim Botânico e está demais por hoje.

FILHA: Não mamãe, vamos lá pra ver o que é aquilo, quero conhecer aquele lugar.

MÃE: Tudo bem filha, então vamos.

FILHA: Oba, oba, oba, oba.

FILHA: Oi moço, o que você faz aqui?

BOTÂNICO: Olá! Eu sou botânico, e sou o profissional responsável pelo Herbário.

FILHA: Herbário? O que é isso? **(P: O que é um herbário?)**

BOTÂNICO: O herbário representa um centro de referência de documentação de planta, é uma espécie de “museu” que contém centenas de exemplares de espécies vegetais colhidos em diferentes locais, geralmente composto de milhões de exemplares, acumulados ao longo de muitos anos e que documentam a flora de um ou mais regiões.

FILHA: Nossa, que legal! Mas pra que serve isso? **(P: Para que serve o herbário?)**

BOTÂNICO: Serve para referenciar e permitir identificar facilmente as plantas.

FILHA: Ahh! Mas porque identificar plantas? **(P: Porque identificar plantas?)**

MÃE: Filha chega de perguntas!

FILHA: Calma mamãe, já que viemos aqui, quero saber!

BOTÂNICO: Assim como os animais e todos os seres vivos, as plantas devem receber um nome científico (composto por duas palavras em latim, a 1ª referente ao gênero e a 2ª à espécie, seguidas do nome da pessoa classificadora), que é o mesmo em qualquer parte do mundo. Toda pesquisa envolvendo

vegetais necessita de registro biológico e por isso é importante identificar as plantas.

FILHA: E como é feita essa identificação? **(P: Porque identificar as plantas?)**

MÃE: Chega filha, temos que ir embora agora!

FILHA: Não mãe, por favor, eu quero saber como é que se faz isso.

BOTÂNICO: Tudo bem, vou mostrar a vocês como é que se identifica uma planta.

A planta coletada deve ser levada imediatamente ao herbário, para montagem de uma exsicata. Existem várias etapas para a sua confecção. Durante a coleta da espécie vegetal devem ser anotados o máximo de dados possíveis em um caderno de coleta. Esses dados serão utilizados para a confecção da etiqueta da exsicata, como local de coleta, com referências geográficas, tipo de solo, tipo de vegetação predominante, dados sobre o hábito da planta e sobre ela como, cor da flor, aroma, características do fruto e seu nome vulgar quando existir e quando o coletor conhecer. A planta deve ser colocada entre uma folha de jornal e duas lâminas de papelão para a retirada

da umidade, que poderá prejudica-la e a seguir, uma placa especial de alumínio será usada para conservar o calor na secagem do material botânico. Esse conjunto será ajustado em prensa composta de duas grades de madeira que será amarrado com uma corda, que o unirá.

Música: *“Eu vou prensar você e tãe, tãe, tãe... vou te achatar todinha, Eu vou prensar você e tãe, tãe, tãe... vou te deixar achatadinha”.*

FILHA: Que legal!

BOTÂNICO: É mais não para por aqui não, depois de prensadas as plantas devem ser desidratadas para sua conservação. Para isso elas serão colocadas em estufa até secarem.

Música: *“Esquenta, esquenta, tá calor, tá calor, eu não quero só esquentar, mas também reter calor”.*

FILHA: Hum, mas vai ficar aí por quanto tempo nessa estufa?

BOTÂNICO: Durante 2 e 5 dias, em temperatura entre 60°-70°C, dependendo da composição da planta a ser desidratada. Depois de desidratada, a planta é retirada da estufa e uma triagem indicará aquelas que estão em melhores condições.

FILHA: E depois, para onde vai isso?

BOTÂNICO: Depois esse material é levado para um freezer, onde deve permanecer por período compreendido entre 4 dias e 2 semanas.

Música: “Ei psiu, tá surdo? Aqui eu tô congelando, ah! Essa é nova... aqui eu to esfriando, o que que eu vou fazer?”

FILHA: Mas por que retirar da estufa que é quente e levar para o freezer que é muito frio? (P: **Por que levar a planta para a estufa e depois para o freezer?**)

BOTÂNICO: Porque somente a estufa não é o suficiente para descontaminar esse material. Existem microrganismos resistentes a temperaturas elevadas, sendo assim, o freezer é utilizado para eliminar esses microrganismos e garantir a descontaminação desse material.

BOTÂNICO: Depois de retirar do freezer, esse material é novamente colocado na estufa para secagem durante 24 horas e só depois desse tempo será realizado o processo de montagem das plantas em cartolina, onde elas são costuradas para melhor fixação, tendo-se extrema preocupação e cuidado para não danificar os espécimes. Depois da montagem as plantas recebem carimbo do Herbário e numeração, e posteriormente, são impressas as etiquetas do Herbário com os

dados característicos de cada planta. Finalmente, as plantas são incorporadas ao acervo no Herbário, já classificadas por ordem alfabética de família, gênero e espécie.

FILHA: Que interessante senhor! Mas eu só não entendi, por que é tão frio aqui dentro do herbário, tem possibilidade de estragar o material? (P: **E necessário manter o Herbário em baixa temperatura para as exsiccatas não estragarem?**)

BOTÂNICO: Sim. A planta seca conserva-se melhor se mantida em local com baixo nível de umidade, o que reduz o risco de ataque de fungos e o estabelecimento de colônias de insetos. O ideal é manter o Herbário em baixas temperaturas e umidades. Era isso o que eu tinha para apresentar à vocês.

MÃE: Hum! muito interessante mesmo! Mas agora, chega né Filha?

FILHA: Sim mãe, agora eu entendi porque existe esse lugar. Muito bom!

MÃE: Ai graças a Deus! Vamos embora então? Senhor, muito obrigada por esclarecer as nossas dúvidas. Foi um prazer conhece-lo!

BOTÂNICO: O prazer foi todo meu. Voltem sempre aqui.

As atividades realizadas estão representadas na [Figura 38](#).



Figura 38: Cenas do teatro demonstrando como fazer uma exsicata; **(A)** planta prensada e a presença do “calor” da estufa para desidratá-la; **(B)** Botânico responsável pelo herbário; **(C)** Explicação do conteúdo abordado no teatro.

10.REFERÊNCIAS

- ADAMS, P. D. **A arte do bonsai**. São Paulo: M. Fontes, 1998. 163 p.
- APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B. & CARMELO-GUERREIRO, S. M. **Anatomia Vegetal**. 2ed. Viçosa: UFV, 2006.
- BISCARO, G. A. **Manual do bonsai: um guia prático para iniciantes**. Botucatu: F. Bilah, 1999. 82 p
- FERRI, M. G. 1980. **Ecologia Geral**. Itatiaia, Belo Horizonte. 72 p.
- FILHO, L.X. et al. **Biologia de Líquens**. 1.ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 2006. 619p.
- GUREVITCH, J.; SCHEINER, S.M.; FOX, G.A. **Ecologia Vegetal**. 2nd. Ed. Porto Alegre: Artmed
- JUDD, W. S. et al. **Sistemática Vegetal: um enfoque filogenético**. 3. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009. 632p.
- KERBAUY, G.B. **Fisiologia Vegetal**. 2 ed Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A, 2008. 431p.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RIMA, 2006. 636 p.
- LESNIEWICZ, P. **Bonsai de interior**. Barcelona: Omega, 1990. 206 p.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras- manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil- Vol. 01- 4. edição**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2002, 384 p.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras- manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil- Vol 02- 2. edição**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2002, 384 p.
- LORENZI, H. E.; MATOS, F.J. DE A. **Plantas medicinais no Brasil/ Nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2002, 512 p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. **Bonsai: uma arte milenar**, Boletim Agropecuário- n.º 66- p. 1-13 Lavras/MG
- RAVEN P. H.; EVERT R. F.; EICHHORN S. E. **Biologia Vegetal**. 7th ed. Editora Guanabara Koogan S. A., Rio de Janeiro, 2007.
- SOUZA, V.C. ; LORENZI, H **Botânica Sistemática: Guia Ilustrado para Identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APGIII**. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2012. v. 1. 768p.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009. 819p.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Pant Physiology**. 5ed. Sunderland: Sinauer Associates Inc. Publishers, 2010. 782p.

Música original: Fico Assim Sem Você / Cantor: Adriana Calcanhoto /
Compositores: Cacá Moraes , Abdullah

Música original: Camaro amarelo / Cantores: Munhoz e Mariano /
Compositor: Marco Aurélio

Música: Amor de chocolate / Cantor: Naldo / Compositores: Mãozinha
e Umberto Tavares

Música original: O canto da cidade / Cantora: Daniela Mercury /
Compositores: Daniela Mercury e Tote Gira

Música original: Semente / Cantor: Armandinho / Compositor:
Armandinho