

## CICLOS DE VIDA DAS PLANTAS: UMA VISÃO INTEGRADORA

Juliana Salles Leme (BOTED<sup>1</sup>, Instituto de Biociências, USP – Mestranda CNPq )

Suzana Ursi (<sup>1</sup>Grupo de Pesquisa Botânica na Educação, Instituto de Biociências, USP)

### RESUMO

A Botânica é tradicionalmente considerada desinteressante. Isso se deve, em parte, a problemas na formação de professores da Educação Básica. No seu processo de ensino-aprendizagem, um tema essencial mas de abordagem problemática, são os ciclos de vida das plantas. Diante disso, elaboramos um material de animação em multimídia sobre esse conteúdo, com a finalidade de incrementar o conhecimento de professores e, talvez, contribuir para a superação de algumas dificuldades em sua prática docente. Esse material foi veiculado durante um curso de formação continuada para professores da rede pública estadual de ensino de São Paulo. O presente trabalho tem por objetivo compartilhar com a comunidade interessada e refletir sobre o material elaborado, visando sua divulgação e aprimoramento.

**Palavras-chave:** Botânica; ensino-aprendizagem; ciclos de vida das plantas; material multimídia; animação.

### 1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Freqüentemente, a Botânica é tratada de forma subestimada. Segundo Flannery (1991), a negligência com as plantas é disseminada nos currículos de Biologia em todos os níveis. Entretanto, vale lembrar que as plantas estão entre os seres mais importantes para a dinâmica dos ecossistemas. Como pondera Wilkins (1988 apud HERSHEY, 2002, p. 78), “as plantas são as mais importantes, menos compreendidas e mais subvalorizadas de todas as criaturas vivas”.

Em 1998, Wandersee e Schussler (2001) cunharam o termo “cegueira botânica” para se referir precisamente à falta de habilidade do público em geral para perceber as plantas no seu próprio ambiente, o que conduz a: incapacidade de reconhecer a importância das plantas para a biosfera e para os humanos; incapacidade de apreciar a beleza e as características peculiares das plantas; e visão equivocada das plantas como inferiores aos animais, podendo, por isso, serem desprezadas. Segundo esses mesmos autores (2001), as pessoas com a chamada “cegueira botânica” podem apresentar as seguintes características:

dificuldade para perceber as plantas no seu cotidiano; enxergar as plantas como apenas cenários para a vida dos animais; incompreensão das necessidades vitais das plantas; ignorar a importância das plantas nas atividades diárias; dificuldade para notar as diferenças de tempo entre as atividades dos animais e das plantas; não vivenciar experiências com as plantas da sua região; não saber explicar o básico sobre as plantas da sua região; não perceber a importância central das plantas para os ciclos biogeoquímicos; não perceber características específicas das plantas, tais como adaptações, coevolução, cores, dispersão, diversidade, perfumes etc.

Parte da responsabilidade pela disseminação da “cegueira botânica” pode ser atribuída à educação, um dos principais meios de difusão de ideias, que contribuem para a formação de valores e adoção de atitudes nos cidadãos. Hershey (2002, p. 81) afirma que “é quase inacreditável que tantos professores de biologia sejam evidentemente muito ignorantes sobre as plantas e frequentemente tendenciosos contra elas, as quais são componentes essenciais da vida na Terra”.

No contexto brasileiro, a preocupação com o ensino de Botânica é antiga. Em 1937, Rawitscher já atentava para o desafio de tornar a Botânica no ensino secundário, correspondente ao atual Ensino Médio, uma disciplina menos “enfadonha”. No início da década de 1950, relatos desse mesmo cunho apareceram no 3º Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Botânica (BARRADAS; NOGUEIRA, 2000). Ainda hoje, a abordagem da Botânica, nos diversos níveis de ensino, é tradicionalmente descontextualizada, excessivamente teórica e descritiva e pouco relacional, provocando baixo interesse e motivação nos estudantes (KINOSHITA et al., 2006).

Dentro da área de Botânica, os ciclos de vida das plantas constituem um tema digno de destaque. Compreender os conceitos e os processos envolvidos na reprodução das plantas é fundamental para que se entenda a sua evolução. Oliveira (2003, p. 126) acrescenta que “as estruturas reprodutoras e o tipo de ciclo de vida em geral são característicos dos diferentes grupos vegetais e servem mesmo para caracterizá-los e classificá-los”.

Paradoxalmente, os ciclos de vida dos vegetais podem ser considerados um dos pontos mais desafiadores da Botânica, especialmente, quando se trata de sua abordagem em sala de aula (SPIRO; KNISELY, 2008). Sanders et al. (1997) levantam três aspectos que se revelam como complicadores do tema em questão: muitas das estruturas estudadas são microscópicas e, portanto, de difícil domínio pelos estudantes; muitos dos conceitos genéticos requisitados são abstratos; e, por último, frequentemente, os estudantes não estão familiarizados com a terminologia específica utilizada.

A formação de professores, não só inicial, como também continuada, constitui-se em um recurso de grande importância na busca por elevar os padrões de qualidade da educação em uma sociedade. Nesse sentido, Cronin-Jones (1991) aponta a necessidade de se inovar os cursos de formação de professores para atender às novas exigências que se fazem presentes, já que pesquisas em educação têm revelado uma distância significativa entre os objetivos presentes nas propostas curriculares e o que de fato acontece em sala de aula. A produção de ferramentas multimídias tem se revelado uma maneira simples e efetiva de se facilitar o ensino e a aprendizagem da Botânica, uma vez que as mesmas têm se mostrado capazes de elevar o interesse e a motivação de professores e estudantes sobre as plantas (SILVA et al., 2011).

Portanto, faz-se necessário o desenvolvimento de pesquisas com o foco na formação de professores atrelada ao enriquecimento de seus conhecimentos botânicos e de suas estratégias didáticas em relação a tal temática. Diante do cenário exposto, elaboramos um recurso didático – uma animação multimídia sobre ciclos de vida das plantas – buscando uma abordagem integradora e visando contribuir para o incremento do conhecimento de professores em formação continuada (neste caso, em um curso na modalidade a distância). É possível ainda que esse instrumento possa auxiliar na superação de algumas dificuldades dos professores na abordagem desse tema tão delicado no cotidiano escolar. Isso porque a animação tanto pode ser utilizada diretamente na sala de aula, desde que contextualizada na realidade do professor, quanto pode servir de inspiração para a criação de estratégias de ensino próprias, mas que privilegiem uma visão mais processual e evolutiva dos ciclos das plantas.

## **2. CONTEXTO DE ELABORAÇÃO DO MATERIAL MULTIMÍDIA.**

O curso para o qual elaboramos a animação multimídia sobre ciclos de vida das plantas aqui descrita foi intitulado Especialização para Docentes de Biologia (EspBio) e fez parte do Programa Rede São Paulo de Formação Docente (RedeFor). Tal Programa foi uma parceria entre a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo e as universidades estaduais paulistas (USP, UNICAMP e UNESP). Durante o curso, oferecido na modalidade a distância, foram contempladas diversas disciplinas do Ensino Médio, além de cursos sobre gestão escolar.

Cada curso do RedeFor, incluindo o EspBio, teve, em média, um ano de duração, com 360 horas distribuídas em quatro módulos consecutivos, compostos por duas disciplinas de dez semanas de duração cada uma. Além das atividades disponíveis na rede (estudo de

material multimídia e de bibliografias indicadas, fóruns de discussão, *blogs*, enquetes, questionários, propostas de exercícios, entre outras), haviam aquelas que aconteciam em encontros presenciais, com frequência aproximadamente mensal.

A animação foi utilizada já na primeira versão do curso EspBio, que teve início em outubro de 2010, com a participação de cerca de 300 cursistas (professores de Biologia da rede pública estadual) de diferentes regiões do Estado de São Paulo. O recorte dos conteúdos abordados foi pautado na ideia de ampliar os conhecimentos dos cursistas, visando subsidiar seu trabalho no âmbito da nova Proposta Curricular do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008). O curso foi composto pelas seguintes disciplinas: (i) módulo 1 – Biologia Celular e Ecologia; (ii) módulo 2 – Fisiologia Humana e Biodiversidade; (iii) módulo 3 – Zoologia, Genética e Biologia Molecular; (iv) módulo 4 – Botânica e Evolução.

A animação foi disponibilizada na disciplina Botânica (julho a setembro de 2011), composta por 10 aulas com os seguintes temas: (1) Esquentando os motores: proposta da disciplina e transposição didática; (2) Contextualização da Botânica: escolhendo o caminho da arte; (3) Afinal, o que é estudado em Botânica?; (4) “Algas”: tão importantes e tão negligenciadas!; (5) Diversidade de espermatófitas; (6) Como as plantas são? Estudando a morfologia e a anatomia vegetal; (7) Estrutura da flor; (8) Ciclo de vida das plantas: será que é mesmo tão difícil?; (9) As plantas e a água; (10) Fotossíntese e avaliação da disciplina.

A aula 8 teve como foco principal a animação. Antes da mesma, houve uma breve introdução sobre a importância de se abordar os ciclos de vida das plantas de forma mais evolutiva e menos fragmentada em sala de aula. Em seguida, foram apresentadas explicações textuais e esquemáticas sobre os três tipos básicos de ciclos reprodutivos dos seres vivos e uma exposição concisa sobre os ciclos das “algas”. Finalmente, foi exibida a animação, para tratar dos ciclos das demais plantas. A aula foi encerrada com dois exercícios. Primeiramente, um questionário composto por questões discursivas e de múltipla escolha, sendo a maioria delas conceituais, mas também algumas metacognitivas e outras referentes à prática docente. Depois, foi proposta a produção de um texto, no qual o cursista deveria se colocar na posição de autor de livro didático e discorrer sobre os ciclos de vida das plantas, destacando sua evolução, variações e pontos em comum.

### **3. OBJETIVOS DO MATERIAL MULTIMÍDIA**

A ideia precursora do recuso didático aqui apresentado surgiu na própria sala de aula. Ao longo de suas experiências docentes, as autoras deste trabalho puderam constatar que tanto professores quanto alunos costumam manifestar grandes dificuldades em perceber que

os ciclos de vida dos mais variados exemplares de plantas seguem todos um padrão geral de funcionamento que, uma vez compreendido, torna fluente o entendimento das peculiaridades que cada grupo vegetal apresenta. Mais do que servir como ilustração e propiciar uma visão esquematizada dos ciclos de vida das plantas, esse material teve como principal intuito possibilitar uma abordagem evolutiva do tema em questão. Para tanto, as animações foram construídas de forma a facilitar aos cursistas a percepção do ciclo básico de reprodução das plantas e as especificidades de cada grupo vegetal, podendo assim, traçar as semelhanças e as diferenças entre eles. Dessa maneira, objetivamos também propiciar a percepção da evolução do processo reprodutivo nas plantas, que inclui perdas e ganhos de estruturas e modificações em algumas etapas dos ciclos.

#### 4. ELABORAÇÃO DO MATERIAL MULTIMÍDIA

O material de animação multimídia foi inicialmente elaborado pelas autoras utilizando-se o *software Power Point*. Em seguida, a editora Gezilda Balbini, do CEPA - USP (Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada), utilizou o *software authorPOINT* para converter a animação em apresentação contínua (específica para o formato *e-learning*). Para a produção do conteúdo conceitual foram utilizados os trabalhos dos seguintes autores como referências: Chow (2007), Oliveira (2003), Raven (2007) e Sadava (2009).

Os *slides* foram organizados da maneira descrita a seguir. Primeiramente, apresentamos *slides* com textos introdutórios, seguidos de esquemas contendo cada um dos três tipos de ciclos de vida dos seres vivos: haplobionte haplonte, haplobionte diplonte e diplobionte. À medida que a animação flui, vão surgindo gradativamente “balões” explicativos com informações relevantes sobre cada estrutura e/ou processo (Figura 1).

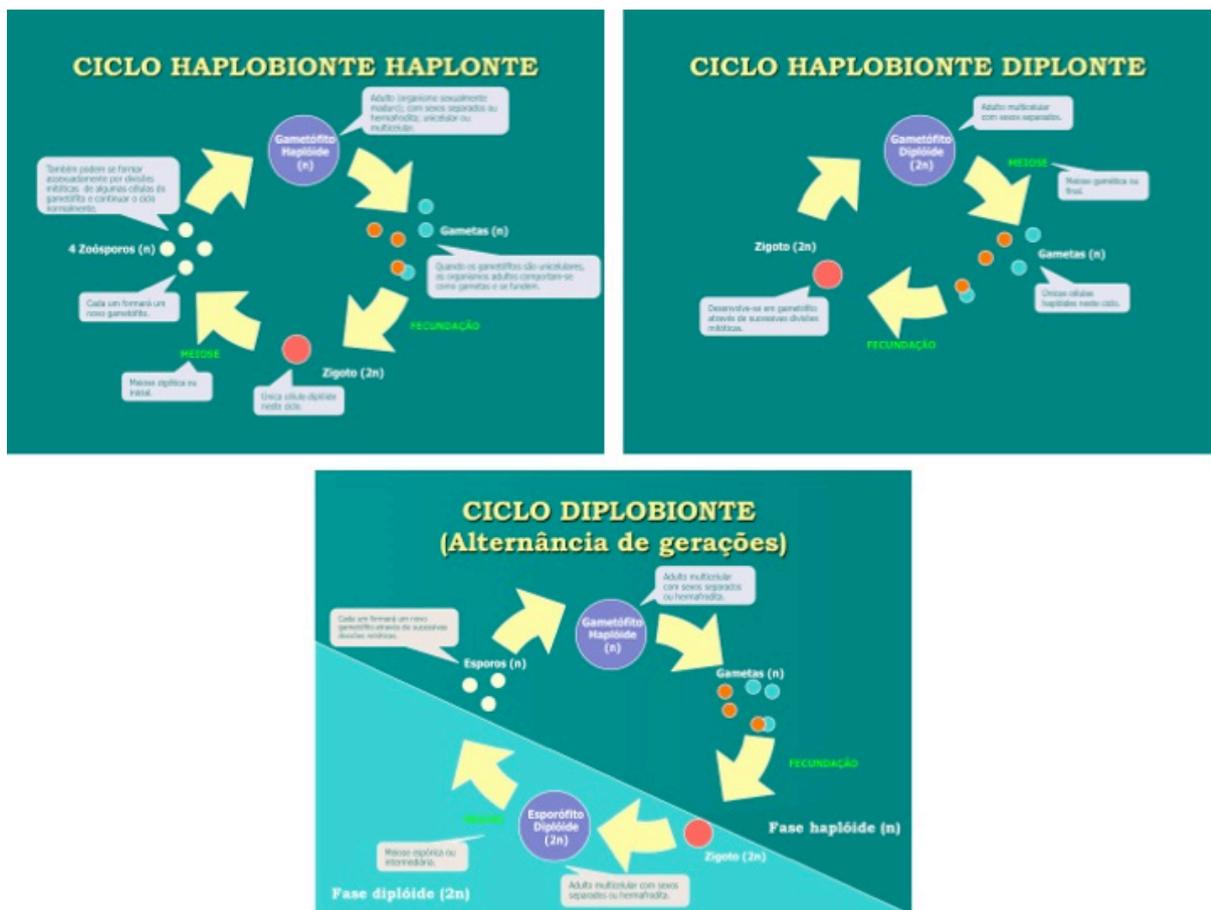


Figura 1: Os três tipos básicos de ciclos de vida.

Encerrada essa etapa, passamos à apresentação dos ciclos de vida de representantes emblemáticos de cada um dos grandes grupos de vegetais terrestres tradicionalmente tratados no Ensino Médio (um musgo - “briófitas”, uma samambaia - “pteridófitas”, um pinheiro - “gimnospermas” e uma planta com flor *Anthophyta* - angiospermas). Todos esses ciclos sempre partem de um mesmo esquema inicial: o diplobionte (alternância de gerações). A partir desse esquema básico, vão sendo destacadas as peculiaridades da reprodução de cada representante, através de transformações nas estruturas. Exemplificando: quando os gametófitos são dióicos, aquele único gametófito do esquema inicial se transforma em dois, e seus nomes específicos, quando existentes, aparecem (como no caso dos musgos – Figura 2). Essas transformações vão se desdobrando até que cada ciclo se complete (Figura 3). Ao término de cada ciclo esquemático, são apresentados novos ciclos com a mesma estrutura porém, mais ilustrados, bem como algumas fotografias (Figura 4).



Figura 2: Primeira etapa da transformação no ciclo de um musgo.



Figura 3: Algumas etapas da transformação de um ciclo. Da direita para esquerda, primeira etapa, dois momentos intermediários e ciclo completo.

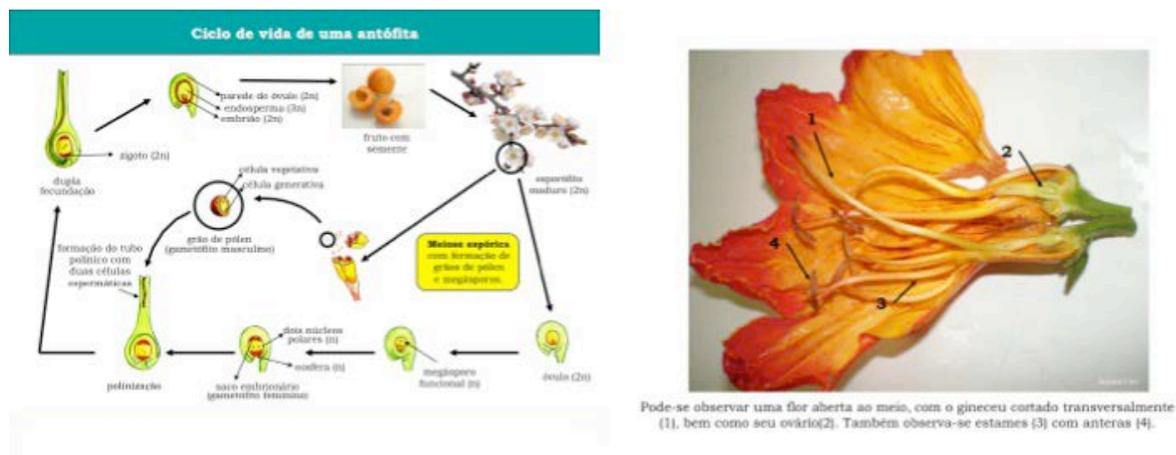


Figura 4: exemplo de ciclo ilustrado e de fotografia

Finalmente, ressaltamos que muitos dos agrupamentos atualmente utilizados na Educação Básica não são considerados válidos para a taxonomia botânica atual, pautada na Sistemática Filogenética. Por esse motivo, procuramos enfatizar na animação que se tratam de ciclos de vida de exemplares e não de grupos. Entretanto, julgamos importante manter os nomes dos grupos nas explicações, visando estabelecer uma relação mais direta com o que efetivamente é abordado na prática escolar, já que a animação foi criada, inicialmente, para um curso de professores em formação continuada.

## 5. COMENTÁRIOS FINAIS

De maneira geral, julgamos que a qualidade do material multimídia produzido foi satisfatória. Uma das possibilidades de aprimoramento, a ser cuidadosamente analisada, é substituir as informações trazidas pelos “balões” explicativos por uma narração em áudio, que se daria no decorrer da animação. Consideramos que isso tornaria o material menos poluído visualmente, permitindo um maior destaque aos processos e menor às partes escritas.

Aparentemente, uma parcela significativa dos professores participantes do EspBio teve uma receptividade positiva ao material elaborado. Isso pôde ser apurado através de suas próprias declarações, escritas em um questionário de avaliação da disciplina Botânica, veiculado ao término da mesma. Acreditamos ser um ponto positivo desse instrumento didático a variedade de suas possibilidades de uso. Ele pode contribuir para a construção e mobilização de conhecimentos dos próprios professores. A animação também pode ser utilizada diretamente na sala de aula, fazendo parte da abordagem do tema “ciclos de vida das plantas”, desde que contextualizada na prática docente em que vier a ser empregada. Além

disso, o material pode desencadear nos professores novas reflexões acerca da utilização de estratégias didáticas diversificadas para se ensinar um mesmo conteúdo e, esperamos, até servir como fonte de inspiração para os docentes no sentido de desenvolver novos recursos didáticos para o processo de ensino-aprendizagem de temas biológicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRADAS, Maria Mércia; NOGUEIRA, Eliana. Trajetória da Sociedade Botânica do Brasil em 50 anos. Brasília: Sociedade Brasileira de Botânica, 2000.

CHOW, Fungyi (Org.). **Introdução à biologia das criptógamas**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Botânica, 2007.

CRONIN-JONES, Linda L. Science teacher beliefs and their influence on curriculum implementation: two cases study. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 28, n. 3, p. 235-250, 1991.

FLANNERY, Maura C. Considering plants. **American Biology Teacher**, v. 53, n. 5, 306-309, may 1991.

HERSHEY, David R. Plant blindness: “we have met the enemy and he is us”. **Plant Science Bulletin**, v. 48, n. 3, p. 78-85, 2002.

KINOSHITA, Luiza Sumiko et al **A Botânica no Ensino Básico**: relatos de uma experiência transformadora. São Carlos: Rima, 2006.

OLIVEIRA, Eurico Cabral de. **Introdução à biologia vegetal**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.

RAVEN, Peter H.; Evert, Ray F.; Eichhorn, Susan E. **Biologia vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

RAWITSCHER, Felix. Observações gerais do ensino de botânica. **Separata do Anuário da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras** (1934-1935), São Paulo, p. 65-72, 1937.

SADAVA, David et al. **Vida**: a ciência da biologia. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. v. 2: Evolução, diversidade e ecologia.

SANDERS, M. et al. First-year university students' problems in understanding basic concepts of plant reproduction. **South African Journal of Botany**, v. 63, n. 6, p. 330-341, 1997.

SÃO PAULO, Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo**: Biologia, Ensino Médio. São Paulo: SEE, 2008.

SILVA, Helena et al. Illustrated plant identification Keys: an interactive tool to learn botany. **Computers & Education**, v. 56, p. 969-973, 2011.

SPIRO, Mark D.; KNISELY, Karin I. Alternation of generations and experimental design: a guided-inquiry lab exploring the nature of the *her1* developmental mutant *Ceratopteris richardii* (C-fern). **CBE–Life Sciences Education**, v. 7, p. 82-88, 2008.

WANDERSEE, James H.; SCHUSSLER, Elisabeth E. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.