

A construção do conhecimento significativo, contextualizado e atraente das plantas: proposições para o Ensino e Aprendizagem de Botânica

Tatiane Cristina Reis Barbosa¹
Cristina de Oliveira Maia²

Resumo: A Botânica, nos diversos níveis de ensino, tem se apresentado de forma teórica e descontextualizada, o que vem desmotivando e dificultando o processo de aprendizagem. No geral, além do despreparo dos professores e a utilização apenas do livro didático, não são utilizadas metodologias participativas e atividades que coloquem os estudantes em contato direto com as plantas, o que dificulta a abstração do conteúdo e contribui para dificultar a aprendizagem e o agravamento da cegueira botânica. Frente a esses desafios e a importância das plantas à manutenção da vida no planeta, a presente pesquisa teve como objetivo analisar a contribuição de uma sequência didática investigativa no processo de ensino-aprendizagem de Botânica dos estudantes de Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual de Minas Gerais. A proposta consistiu num trabalho contextualizado, experimental, prático, com ações investigativas e centradas no estudante.

Palavras chave: botânica, ensino e aprendizagem, cegueira botânica.

-
- 1 Mestranda do Curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências – MPEC da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP tatianereisbarbosal@terra.com.br;
 - 2 Doutora em Ciência da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ Professora adjunta da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, crismaia@ufop.edu.br

Introdução

As plantas, seres autótrofos que realizam fotossíntese, processo do qual somos totalmente dependentes, são de extrema importância para a manutenção de vida e do equilíbrio do planeta (EVERT; EICHHORN, 2014, p. 37). Logo, a Botânica, ciência das plantas, deveria ser destaque no ensino de Ciências e Biologia, entretanto, pouca atenção e se dá quando o assunto são os vegetais. No Brasil, estudiosos como Santos e Ceccantini (2004), Silva (2008), Silva (2013), Ursi *et al.* (2018), têm apontado problemas e a necessidade de melhorias nos processos de ensino e aprendizagem na área de Botânica em todos os níveis de Ensino. No exterior, Bozniak (1994), Wandersee e Schussler (1999), Hershey (2002), Balding e Willians (2016) corroboram da mesma ideia, além de nos mostrar que o problema vem de longas datas.

Em 1999, Wandersee e Schussler (1999) denominaram “cegueira botânica” à condição humana de ser incapaz de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no cotidiano, ver ou notá-las no ambiente, juntamente à falta de sensibilidade, entendimento das características biológicas e estéticas. De acordo com Hershey (2002) as razões dos estudantes e da maioria da população não perceberem as plantas, sendo botanicamente cegos, estão relacionadas ao “zoochauvinismo”, que considera as plantas inferiores aos animais, e à negligência de assuntos botânicos tanto no currículo escolar quanto na sociedade em geral, chamado por ele de negligência botânica.

Além das causas citadas anteriormente, diversas pesquisas realizadas com professores e estudantes de todos os níveis de ensino mencionam outras limitações que prejudicam a construção do conhecimento botânico, tais como: medo e insegurança dos professores em falar do assunto (SANTOS; CECCANTINI, 2004); escassez em materiais didáticos (SILVA; CAVALLET; ALQUINI, 2006); metodologias basicamente descritivas (SILVA, 2008); conhecimento baseado na reprodução, com ênfase na repetição e não no questionamento, tendo o professor como a principal fonte de informações (TOWATA *et al.* 2010); linguagem difícil, falta de estímulo em observar e interagir com as plantas e a didática do professor (MELO, 2012); utilização apenas da teoria aliada ao método tradicional (ARAÚJO; MIGUEL, 2013); ensino de forma descontextualizada, falta de atividades práticas e o uso limitado de tecnologias (URSI *et al.* 2018).

Diante de tantas barreiras verificadas, o ensino e a aprendizagem sobre as plantas caracteriza-se como teórico, árido, entediante, distante

da realidade dos alunos e dos problemas ambientais atuais, o que causa o desestímulo e a subvalorização do conteúdo diminuindo a importância das plantas (ARAÚJO; SILVA, 2015; SALTINO E BUCKERIDGE, 2016).

Todas essas percepções e limitações referentes aos problemas didáticos e metodológicos no estudo das plantas mostram que se torna imprescindível a busca e proposição de metodologias que estimulem o ensino e a aprendizagem das plantas. Nesse sentido, essas questões levaram ao questionamento que orientou este estudo: Como o ensino e a aprendizagem de Botânica poderiam ser trabalhados com os estudantes do Ensino Médio de forma ativa, contextualizada, significativa e atraente?

A partir da problematização colocada, a presente pesquisa teve como principal objetivo analisar a contribuição de uma sequência didática investigativa (SDI) no processo de ensino-aprendizagem de Botânica dos estudantes de Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual de Minas Gerais. A SDI desenvolvida teve caráter prático, experimental, contextualizado, significativo e centrado no estudante.

Metodologia

O projeto foi iniciado após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa e do consentimento da direção da escola, do professor, dos pais e dos alunos, atendendo as exigências do Conselho Nacional de Saúde (nº196/96).

A pesquisa de caráter qualitativo constitui-se de um estudo de caso. A coleta de dados foi realizada em uma escola pública da rede estadual de Minas Gerais, localizada na cidade de Mário Campos, pertencente à Região Metropolitana de Belo Horizonte. A cidade está localizada, às margens do Rio Paraopeba, que corta toda extensão da cidade. A economia é baseada na agricultura, com uso intenso de agrotóxicos. O cultivo é principalmente de hortaliças. A escolha por essa instituição escolar se deu por ser a escola na qual a pesquisadora atua como professora do Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA) facilitando assim o acesso aos estudantes e pelos aspectos econômicos e ambientais descritos.

Como instrumentos de pesquisa utilizou-se questionário inicial para diagnóstico, diário de campo, câmera filmadora, celular para gravação de áudio e fotografia e os registros dos mapas conceituais. Sempre que possível, as atividades eram filmadas e os áudios gravados.

A pesquisa foi iniciada com um número de 25 estudantes do segundo ano do Ensino Médio. No decorrer do processo, devido à infrequência, característico da turma segundo o professor regente, apenas 18 mapas

foram construídos e estes estão sendo utilizados para análise. A escolha pelo segundo ano do Ensino Médio se deu pela organização curricular da escola.

Para a coleta de dados foram realizados, no total, doze encontros dentro de um período de dois meses, no segundo semestre de 2019, utilizando-se 15 horas/aulas. Os dois primeiros encontros foram destinados à apresentação, esclarecimentos do projeto para os estudantes e às formalidades éticas de entrega e recolhimento dos termos para assinatura dos estudantes e seus responsáveis. No terceiro encontro foi aplicado o questionário para diagnóstico, que teve como objetivo a verificação da alfabetização botânica dos estudantes participantes, seus conhecimentos prévios, defasagens, dificuldades e demandas, sendo um dos aportes para a elaboração da sequência. O quarto encontro foi dedicado à apresentação e ao treinamento da técnica de mapas conceituais, a fim de familiarizá-los e prepará-los para construção individual. Nos oito encontros seguintes ocorreu a aplicação da sequência didática investigativa, a construção dos mapas conceituais e a avaliação. Os encontros ocorreram durante o horário das aulas de Biologia sem a presença do professor regente. A turma de estudantes participantes da pesquisa foi assumida pela pesquisadora.

Os principais caminhos que conduziram a elaboração da SDI, além da primordial utilização de materiais botânicos, foram o contexto socioambiental dos estudantes, as informações obtidas no diagnóstico, as referências bibliográficas e documentais pesquisadas, os sintomas da cegueira botânica descrita por Wandersee e Schussler (1999), o protagonismo estudantil e a progressão das habilidades na tentativa de conduzi-los a uma aprendizagem que fizesse sentido. Utilizou-se como diretriz a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018). Para elaboração das atividades foi considerado apenas o clado das embriófitas ou plantas terrestres.

A SDI foi constituída por sete atividades que foram organizadas levando em conta a hora/aula de 50 minutos. Dentre os procedimentos utilizou-se aula prática, experimento, saída de campo, exposição dialogada, debate e roda de conversa. Seus principais objetivos foram contextualizar, motivar, mostrar a importância e dar significado ao estudo das plantas, incentivar o protagonismo dos estudantes, deslocar o ambiente de aprendizagem para além da sala de aula, desenvolver habilidades do método científico e contribuir para superação da cegueira botânica.

As atividades, descritas de forma sucinta, da SDI envolveram os seguintes temas:

1. “Mas de que te serve saber Botânica?” Saída de campo. Atividade introdutória pensada no intuito motivar os alunos e de mostrar a importância das plantas em nossas vidas e no ambiente.
2. “Prazer, sou um a planta”. Aula prática. O objetivo foi reconhecer e descrever as principais características de uma planta, suas partes e respectivas funções. Para esta atividade foram utilizados pequenos vasos de plantas. (Fig.1).
3. “Os grandes grupos das plantas terrestres”. Aula prática. Com enfoque morfológico e evolutivo, nessa atividade, os estudantes aprofundaram mais nas características das plantas, podendo assim, identificar e diferenciar os critérios utilizados para a classificação e a história evolutiva dos vegetais.
4. “Morfologia floral”. Aula prática. Foi proposta a dissecação de uma flor para que os estudantes identificassem suas principais partes e compreendessem as estruturas envolvidas na reprodução das plantas, formação do fruto e da semente (Fig. 2).
5. “A Polinização e a Alimentação Humana”. Exposição dialogada utilizando texto e vídeo. Diante do risco de desaparecimento dos polinizadores, principalmente das abelhas, e ao uso intensivo de agrotóxicos na região, o assunto abordado nesta atividade foi a produção dos alimentos por meio da polinização, a relação interdependente entre plantas e animais e a utilização de agrotóxicos.
6. “Sem floresta não tem água”. Experimento e debate. Devido aos altos índices de incêndios e desmatamento no país, esta atividade por meio de um vídeo, mostrou a importância das árvores, na formação dos rios voadores dentro do ciclo da água. Além do vídeo, foi realizado um experimento com as plantas dos canteiros da escola para compreensão do processo fisiológico da evapotranspiração e condução de água nas plantas.
7. “A fotossíntese e o aquecimento global”. Exposição e roda de conversa. Foram discutidos os aspectos essenciais desses processos relacionando-os, o movimento de carbono no planeta e as ações humanas que contribuem para amenizar o aquecimento global.

Figura 1. Prazer, sou uma planta.



Figura 2. Morfologia floral.



Para a sistematização, organização, estruturação cognitiva dos conceitos trabalhados e avaliação do impacto das atividades utilizou-se a técnica cognitiva de mapas conceituais, desenvolvida por Novak na década de 70. Esta metodologia consiste na instrumentalização da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. Na aprendizagem significativa, processo ativo e

pessoal, os novos conhecimentos são interligados aos já existentes, respeitando o nível de saber individual (PEÑA, 2005).

Na confecção dos mapas conceituais foram utilizadas cartolinas e pincéis hidrocor de cores diferentes para identificar a evolução na construção do conhecimento. O mapa inicial foi elaborado antes do início da aplicação da SDI para verificar o nível compreensão do assunto principalmente para o próprio estudante conforme sugerido Novak e Canãs (2010). Após o desenvolvimento dos conteúdos, no encontro subsequente, que acontecia no dia ou na semana seguinte, era sugerido aos estudantes um novo registro no mapa utilizando uma cor específica de pincel.

Resultados e Discussões

Na fase presente da pesquisa, os mapas conceituais e demais informações para obtenção de dados mais concretos estão em processo de análise. Até aqui os resultados apresentados se deram por meio do questionário diagnóstico e das percepções e observações da pesquisadora, utilizando as anotações do diário de campo, as filmagens, as fotos e os mapas conceituais.

Alguns dados quantitativos obtidos por meio do questionário diagnóstico são apresentados aqui de forma sucinta. Estes orientaram o desenvolvimento da SDI. Encontramos os seguintes números: 94% dos estudantes pesquisados acreditam que a importância das plantas se dá por serem responsáveis apenas pela produção de oxigênio e alimentos; a totalidade, ou seja, 100% não souberam identificar corretamente as principais partes de uma planta e suas respectivas funções, sendo que 51% não souberam descrever nada sobre o assunto; nenhum dos estudantes soube identificar os grandes grupos dos vegetais e suas principais características; 97% não souberam identificar qual é o órgão responsável pela reprodução das plantas; 40% acreditam que as plantas não têm nenhuma relação com o aquecimento global, 75% que elas não influenciam na escassez de chuva e apenas 40% conhecem as reações ocorridas no processo de fotossíntese.

No decorrer das atividades foram perceptíveis algumas limitações dos estudantes. Uma delas foi a resistência e/ou deficiência quanto à leitura e interpretação dos textos e roteiros utilizados, conseqüentemente, esperavam sempre o auxílio para o desenvolvimento da atividade proposta. Bitencourt (2013), analisando uma proposta didática para o ensino de Botânica com estudantes do Ensino Médio, encontrou a mesma dificuldade. Outra limitação se consistiu na passividade demonstrada durante o processo. Mesmo a pesquisadora, no papel de mediadora, problematizando a todo o momento

as questões que estavam sendo trabalhadas, instigando-os a relacionar e inferir sobre os conceitos e dados, correlacionando-os ao meio e à vivência cotidiana, os estudantes se mostravam passivos quanto aos questionamentos e argumentações.

Um dado importante para analisar estas limitações e posicionamentos é o número expressivo de estudantes, 82% de acordo com o diagnóstico, alegarem que os conteúdos de Biologia são desenvolvidos apenas por meio de aulas teórico-expositivas com o auxílio do livro didático. Este dado aliado às observações vêm ao encontro do alerta de Kinoshita (2006 *apud* URSI *et al.*, 2018) de que uma formação fundamentada em métodos tradicionais conduzem à passividade, pois priorizam a memorização em detrimento ao questionamento.

Aliado a análise anterior, o fator mais importante e determinante frente à pesquisa é a própria limitação quanto ao conhecimento botânico, corroborado pelos dados encontrado no diagnóstico e reafirmado pela literatura utilizada no referencial, que mostra limitações, no geral, frente aos conhecimentos da Botânica.

As contribuições da SDI no processo de ensino e aprendizagem destes estudantes foram demonstradas a partir do interesse, envolvimento e receptividade das atividades propostas e principalmente diante dos exemplares botânicos. Mesmo com as limitações apresentadas, percebeu-se a mobilização destes para o processo de aprendizagem. Frente ao material botânico tiveram a curiosidade, queriam pegar, tocar, explorar, observar e estudar todos os detalhes. Alguns estudantes, a partir das observações, compartilhavam seus saberes populares com os colegas e com a pesquisadora. Fančovičová e Prokop (2011) corroboram com este comportamento de motivação diante do contato direto das plantas durante seu estudo.

Na análise inicial dos mapas conceituais construídos pelos estudantes, a partir de uma visão geral quantitativa, por meio da comparação entre o primeiro, os subseqüentes até o último foi possível observar um aumento considerável de proposições formadas, ou seja, conceitos unidos por uma palavra de ligação. Essa análise pode indicar que a estrutura cognitiva dos estudantes está passando por um processo de construção e/ou reorganização, de acordo com Novak e Canãs (2010). Será preciso a análise qualitativa para obter os dados precisos sobre a construção do conhecimento e a aprendizagem. Quanto à receptividade deste método, inicialmente, pode ser respondido pela fala de uma estudante durante a avaliação:

“Não só nessa matéria que a gente estudou, mas todas deveriam ter isso, partir daquilo que a gente sabe e logo

depois ele [o professor] vim ensinando mais, para a gente encaixar, igual a gente fez. Achei bem mais produtivo. A gente consegue identificar: eu sei isso, às vezes a gente nem aprendeu na escola...”

Conclusão

Os resultados iniciais mostram que as atividades, significativas, contextualizadas e centradas no estudante, propostas na SDI, se mostraram atraentes. Embora não tenhamos ainda resultados concretos quanto à aprendizagem, ficou evidente, a partir dos dados, que os estudantes se “envolveram no processo de aprendizado e permaneceram por prazer, desafio, curiosidade e interesse que a atividade trouxe”, o que é definido por Stelko-Pereira (2015) como motivação.

Acredita-se que esta pesquisa possivelmente possibilitará aos estudantes pesquisados, além de conhecimento, um estímulo para enxergarem as plantas em seus detalhes, beleza, diversidade e importância. Desse modo, poderão desempenhar um papel promissor na tomada de decisões frente à conservação ambiental das plantas e na superação da cegueira botânica.

Agradecimentos e Apoios

Ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da UFOP. À profa. Cristina M. de Oliveira e à escola participante da pesquisa.

Referências

ARAÚJO, M. S.; MIGUEL, J. R. Herbário Didático no ensino da Botânica. *In*: I ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: questões atuais 2013, Duque de Caxias. **Anais** [...] Duque de Caxias: Universidade UNIGRANRIO, 2013. p. 58-60.

ARAÚJO, J.; DA SILVA, M. F. Aprendizagem significativa de Botânica em ambientes naturais. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v.8, n. 15, p.100-108, 2017.

BALDING, M.; WILLIAMS, K. J. H. Plant blindness and the implications for plant conservation. **Conservation Biology**, v. 30 p. 1192–1199, 2016.

BARBOSA, B. T. Letramento literário: sobre a formação escolar do leitor jovem. **Revista Educ. foco, Juiz de Fora**, v. 16, n. 1, p. 145-167, 2011.

BITENCOURT, I. M. **A Botânica no ensino médio: análise de uma proposta didática baseada na abordagem CTS**. 152 f. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Jequié/BA, 2013.

BOZNIAK, E. C. Challenges facing plant biology teaching programs. **Plant Science Bulletin**, St. Louis, v.40, n.2, p. 42-46, 1994.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf> Acesso em: 23 de mar. de 2019.

DA SILVA, A. P. M. et al. Aulas práticas como estratégia para o conhecimento em Botânica no Ensino Fundamental. **Holos**, v. 8, p. 68-79, 2015.

EVERT, R.F; EICHHORN, S.E. **Raven - Biologia vegetal**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

FANČOVIČOVÁ, J.; PROKOP, P. Plants have a chance: outdoor educational programmes alter students' knowledge and attitudes towards plants. **Environmental Education Research**, Londres, vol 17, n. 4, p. 537-551, 2011.

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

MELO, E. A. et al. A aprendizagem de Botânica no ensino fundamental: Dificuldades e desafios. **Scientia Plena**, v. 8, n. 10, 2012.

NEVES, A.; BÜNDCHEN, M; LISBOA, C.P. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciência e Educação**, Bauru, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019.

NOVAK, J.D.; CAÑAS, A.J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. *Práxis Educativa*, v.5, n. 1, p. 9-29, 2010.

PEÑA, A. O. **Mapas conceituais: uma técnica para aprender**. São Paulo: Loyola, 2005.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica? **Estudos avançados**, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016.

SANTOS, D. Y. A. C.; CECCANTINI, G. (Org). **Propostas para o ensino de Botânica: manual do curso para atualização de professores dos ensinos fundamental e médio**. São Paulo. USP. 2004.

SILVA, L.M.; CAVALLET, V. J.; ALQUINI, Y. **O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de botânica**. Revista do Centro de Educação, v. 31. n. 1, 2006.

SILVA, P.G.P. **O ensino da Botânica no nível fundamental**: um enfoque nos procedimentos metodológicos. 2008. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdades de Ciências, Bauru, 2008.

STELKO-PEREIRA, A. C.; VALLE, J. E.; DE ALBUQUERQUE WILLIAMS, L.C. Escala de Engajamento Escolar: análise de características psicométricas. **Avaliação psicológica**, v. 14, n. 2, p. 207-212, 2015.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D.Y.A.C. Análise da percepção de licenciandos sobre o “Ensino de Botânica na Educação Básica”. **Revista da SBEnBio**, n. 3, p. 1603-1612, out. 2010.

URSI, S. et al. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018.

WANDERSEE, J.H; SCHUSSLER, E.E. Preventing Plant Blindness. **The American Biology Teacher**, Califórnia, v.61, n. 2, p. 84-86, 1999.