

ATLAS DE ANATOMIA VEGETAL COMO RECURSO DIDÁTICO PARA DINAMIZAR O ENSINO DE BOTÂNICA

Hericka Ferreira Gonçalves¹, Moemy Gomes de Moraes²

1. Especialista em Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Biologia, Professora da Rede Estadual de Educação, Anápolis, Goiás, Brasil (herickabio@hotmail.com)
2. Professora Doutora do Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil

Data de recebimento: 07/10/2011 - Data de aprovação: 14/11/2011

RESUMO

Muitos autores demonstram preocupação com o ensino de botânica, pois os alunos apresentam dificuldades na aprendizagem e desinteresse. As aulas ministradas no ensino médio são principalmente expositivas e priorizam a metodologia tradicional de ensino. Desse modo o aluno recebe muitas informações e não desenvolve habilidades de observação. Disciplinas como Ciências e Biologia, estão relacionadas ao cotidiano dos alunos, entretanto alguns conteúdos são difíceis de serem visualizados em aulas expositivas, necessitando assim de aulas práticas e outros recursos didáticos para que o aluno possa construir o saber científico com interesse e autonomia. A utilização correta do microscópio óptico é outra dificuldade encontrada no ensino básico resultando em deficiências de aprendizagem que podem persistir até o ensino superior. Diante das dificuldades do ensino-aprendizagem de botânica, esse trabalho teve como objetivo elaborar um atlas de anatomia vegetal e verificar a percepção dos professores sobre o uso de recursos didáticos que reflitam na melhoria do ensino de botânica no ensino médio. A composição do atlas foi feita pela observação e seleção de estruturas importantes para a aprendizagem de botânica no ensino médio, como estômatos, tricomas e vasos condutores. As estruturas foram fotografadas e foram incluídas informações sobre o aspecto utilitário das espécies ilustradas. Os professores de Biologia da rede Estadual de Ensino da Subsecretaria Regional de Anápolis – GO analisaram o atlas e 80% deles o considerou um ótimo recurso didático para dinamizar o ensino de botânica. A análise das opiniões dos professores permitiu concluir que aulas de botânica se tornariam mais interessantes ao utilizar recursos como a manipulação de estruturas vegetais *in vivo*, trabalhos de campo, a apresentação de documentários e vídeos e o uso de atlas para a análise das estruturas microscópicas das plantas.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de botânica, anatomia vegetal, estruturas microscópicas, recurso didático, tecnologias no ensino.

ATLAS OF ANATOMY AS A PLANT FOR SUPPORTING THE TEACHING RESOURCE TEACHING BOTANY IN SECONDARY EDUCATION

ABSTRACT

Many authors are concerned about the teaching of botany, since students present difficulties in learning and disinterest. Lessons held in high school are mostly expositive and prioritize the traditional methodology of teaching. Thus students receive a lot of information and fails to develop observation skills. Subjects such as science and biology, are related to the daily lives of students, however some topics are difficult to be visualized in expositive classes. Thus practical lessons and other pedagogical resources are required to allow students to build the scientific learning with interest and autonomy. The correct use optical microscope is another difficulty faced in basic education resulting in learning disabilities which can persist up to higher education. In view of the difficulties of teaching and learning in botany, this work aimed to elaborate an atlas of plant anatomy and to verify the perception of teachers about the use of didactic resources that reflect improving the teaching of botany in high school. The preparing of atlas has been performed through observation and the selection of significative structures of botany in high school, as stomata, trichomes and vessels. Structures were photographed and information about the utilitarian aspect of the depicted species were included. Biology professors from the "Rede Estadual de Ensino da Subsecretaria Regional de Anápolis – GO" examined the atlas and 80% of them considered it a good teaching tool to boost the teaching of botany. The analysis of their opinions allowed to conclude that botany lessons would become more interesting by using resources such as the manipulation of plant structures *in vivo*, field works, the presentation of documentaries and videos and using the atlas to the analysis of microscopic structures of plants.

KEYWORDS: Teaching of botany, plant anatomy, microscopic structures, teaching resource, technology in education

INTRODUÇÃO

Atender às demandas atuais do ensino de biologia exige uma reflexão profunda sobre os conteúdos abordados e sobre os encaminhamentos metodológicos propostos nas situações de ensino, pois ainda hoje o ensino se organiza de modo a privilegiar o estudo de conceitos, linguagem e metodologias, tornando a aprendizagem pouco eficiente para interpretação e intervenção na realidade (BORGES & LIMA, 2007).

Nesse aspecto, MACHADO-JÚNIOR & ACRANI (2010) afirmam que,

"estudos sobre o ensino do processo de investigação científica mostram a necessidade de inserção do aluno em atividades que levem ao desenvolvimento do conhecimento de maneira ativa, o que pode permitir o desenvolvimento do conhecimento sobre como a ciência é construída e também, proporcionar o desenvolvimento de habilidades durante a condução do processo".

Baseado em experiências vivenciadas em sala de aula tem-se verificado que somente a descrição não é suficiente para o aprendizado efetivo dos alunos, a aula prática pode ser considerada uma modalidade muito útil no ensino de Biologia, pois constitui uma oportunidade de estímulo para a aprendizagem (CANCIAN & FRENEDOZO, 2010).

Segundo MENEZES, et.al. (2008),

ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13; 2011 Pág. 1609

“o ensino de Botânica é marcado por diversos problemas e tem sido alvo de preocupação de vários pesquisadores. Entre os problemas mais evidentes, está a falta de interesse por parte dos estudantes por esse conteúdo. Apesar de muitos motivos serem apontados para tal desinteresse o ponto fundamental parece ser o fato desses seres não interagirem diretamente com o homem e serem estáticos”

Para SILVA (2008), a falta de estímulo por esse conteúdo deve-se à utilização de metodologia tradicional e decorativa e a utilização de livros didáticos com conteúdos teóricos específicos e complexos, cada vez mais distantes da realidade de alunos e professores.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Médio para promover um aprendizado ativo, que, especialmente em Biologia, realmente transcenda a memorização de nomes de organismos, sistemas ou processos, é importante que os conteúdos se apresentem como problemas a serem resolvidos com os alunos (BRASIL, 2006).

O ensino-aprendizagem se torna mais eficaz quando se associa teoria à prática. Disciplinas como Ciências e Biologia, estão relacionadas ao cotidiano dos alunos. Entretanto alguns conteúdos são difíceis de serem visualizados em aulas expositivas necessitando assim de aulas práticas e recursos didáticos para o aluno visualizar e construir com autonomia o saber científico.

O Ensino de Biologia explora diversos conteúdos relacionados à microscopia, como por exemplo, a diferenciação entre procariontes e eucariontes, as funções e formas dos componentes celulares e as diferenças entre os diversos tecidos (BATISTETI et. al., 2009). Porém desde o ensino médio até o ensino universitário, ocorrem déficits de aprendizagens, principalmente no que diz respeito à familiarização com o microscópio óptico e correta interpretação de imagens histológicas, pois o aluno participa de muitas aulas expositivas que priorizam a transmissão de informações, ao invés de ser incentivado a observar e participar de forma ativa na construção do conhecimento (SANTA-ROSA & STRUCHINER, 2009).

Os livros didáticos de biologia apresentam esquemas ou desenhos de um conjunto de estruturas que foram observadas ao microscópio, porém muitas representações didáticas são descontextualizadas e raramente coincidem com a imagem observada ao microscópio óptico, assim seria pertinente realizar aulas práticas, utilizando o microscópio disponível na escola, e posteriormente comparar as imagens obtidas com um esquema didático (BATISTETI, et al., 2009). Portanto, é importante elaborar materiais didáticos que tragam imagens que coincidem com as estruturas reais.

Diante das dificuldades do ensino-aprendizagem de botânica, esse trabalho teve como objetivo elaborar um atlas de anatomia vegetal e verificar a percepção dos professores sobre o uso de recursos didáticos que refletem na melhoria do ensino de botânica no ensino médio.

METODOLOGIA

Para a elaboração do atlas de anatomia vegetal observou-se várias estruturas vegetais presentes em lâminas histológicas doadas pelo Laboratório de Anatomia Vegetal da Universidade Federal de Goiás, Goiânia – GO. As estruturas observadas foram fotografadas com uma câmera Sony acoplada ao microscópio óptico: *Olympus U – 5RE – 2*, utilizando-se as objetivas: 10x/0.25, 20x/0.40 e 40x/0.65.

As fotos foram selecionadas de acordo com a presença de estruturas importantes para a aprendizagem de botânica no ensino médio, como estômatos, tricomas e vasos condutores.

As imagens foram corrigidas com a utilização do programa *Nero PhotoSnap Viewer*: correção automática da imagem, nitidez, balanço de cor, brilho e contraste, exposição e rotação. A impressão do atlas foi feita em papel couchê tamanho A4 e impressora a laser.

Além das imagens foram incluídas informações sobre o aspecto utilitário das espécies ilustradas ou das estruturas em questão.

O atlas foi analisado por 10 professores de Biologia da rede Estadual de Ensino da Subsecretaria Regional de Anápolis – GO. Em seguida foi aplicado um questionário com a finalidade de obter informações para verificar a efetividade do recurso didático desenvolvido e avaliar as opiniões dos professores acerca de outros recursos didáticos.

O questionário aplicado foi adaptado do trabalho de FAGUNDES & GONZALES (2006), que avaliaram a elaboração de material didático voltado para o aproveitamento do recurso pedagógico do Herbário escolar como forma de contribuição ao estudo significativo da Botânica no Ensino Médio. Para as questões número 1, 2 e 3 foi feito um ordenamento das opiniões, modificado do método descrito em COTTON (1996) no qual os entrevistados foram solicitados a ordenar as alternativas baseados em sua experiência profissional, atribuindo valores crescentes. Desses dados, o somatório representa a importância total.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O atlas contém 47 fotos que evidenciam estruturas como estômatos, pelos radiculares, tricomas tectores e glandulares, felogênio, parênquima, colênquima, esclerênquima, xilema, floema, drusas e râfides. Essas estruturas são abordadas no conteúdo de Biologia do ensino médio ou são evidentes nos cortes preparados. Possui alguns textos e curiosidades que ampliam o conhecimento e mostram a aplicação e importância das estruturas vegetais, na cultura de tecidos, indústrias alimentícias, combustíveis, medicina popular, construção civil, confecção de tecidos e produtos diversos.

Durante a elaboração do atlas surgiram algumas dificuldades, principalmente na separação e escolha de lâminas de anatomia vegetal com estruturas adequadas para a aprendizagem de botânica no Ensino Médio. Entretanto, o atlas foi confeccionado com sucesso.

Ao serem questionados “Em sua opinião, o que torna o ensino de Biologia mais compreensível?” os professores consideram mais importantes as atividades práticas que privilegiam o estudo por meio de associação entre aquilo que é teorizado em sala de aula e também a exploração de leitura contextualizada, “associando” o conteúdo em estudo com a realidade do cotidiano (Quadro 1).

FAGUNDES & GONZALES (2006), ao aplicarem essa questão a 79 alunos do ensino médio, constataram que 40,51% dos estudantes consideram que o ensino de Biologia torna-se mais compreensivo quando se propõe um estudo que associe a teoria com atividades práticas e 31,65% quando se busca a exploração contextualizada dos conteúdos. Comparando os resultados obtidos aos relatados na literatura verificou-se a concordância na opinião de docentes e discentes.

A principal metodologia utilizada pelos professores entrevistados é a aula expositiva, seguida de aula prática e documentário em vídeo (Quadro 2). Considerando a descrição da alternativa “outros”, as aulas práticas no campo foram consideradas pouco importantes pelos professores entrevistados.

QUADRO 1. Ordenamento da opinião dos professores sobre o que torna o ensino de Biologia mais compreensível.

<i>Alternativas</i>	<i>Importância Total</i>
Atividades práticas que privilegiem o estudo por meio de associação entre aquilo que é teorizado em sala de aula.	44
A exploração de leitura contextualizada, “associando” o conteúdo em estudo com a realidade do cotidiano.	40
Aulas expositivas em que o professor conduz o aprendizado na forma de palestra.	32
Uso do quadro-negro e giz para representar através de desenhos ou ilustrações biológicas de animais, plantas, entre outras estruturas que se fizerem necessárias.	26
Outros*.	11

*Outros: “Aulas práticas no campo”; “vídeos”; “Leitura individual seguida de discussões”;

Considerando o contexto atual do ensino de Biologia em que o professor é considerado a principal fonte de informação (URSI et al. 2010) e as constatações de BEBBINGTON (2005) que no ensino médio os trabalhos de campo devem ser incentivados para melhorar o desempenho acadêmicos dos estudantes, verificou-se que os professores precisam repensar algumas condutas e devem ser mais estimulados a utilizarem aulas de campo. Nessas oportunidades os alunos teriam a oportunidade de se deparar com os organismos interagindo entre si e com o meio e assim analisar a complexidade das relações existentes. A autora também alertou para a necessidade de melhorar a fundamentação sobre o meio ambiente para a formação dos cidadãos.

QUADRO 2. Ordenamento dos recursos didáticos que os professores mais utilizam nas aulas de Biologia.

<i>Alternativas</i>	<i>Importância Total</i>
Aulas expositivas	41
Aulas práticas	36
Documentários em vídeo	35
Pesquisa em livro didático	29
Outros*	05

*Outros: “retroprojetor”; “revistas”; “artigos”.

FAGUNDES & GONZALES (2006) constataram que as aulas de biologia têm sido trabalhadas muito mais com a exposição dos conteúdos pelo professor, usando como material de apoio o livro didático público, associado ao documentário em vídeo, sem que haja nenhuma atividade prática desenvolvida. Entretanto, verificando a importância atribuída pelos professores às aulas práticas, verificou-se o propósito desses docentes na melhoria do ensino de Biologia.

Na opinião dos professores entrevistados, os fatores que mais contribuem para o desinteresse dos alunos no ensino de botânica são a falta de atividades práticas significativas, o vocabulário complexo das raízes greco-latinas empregadas na maioria dos termos biológicos e uso de metodologia tradicional e decorativa no processo ensino-aprendizagem (Quadro 3).

FAGUNDES & GONZALES (2006) mostraram que 44,3% dos alunos relacionam a dificuldade na compreensão dos assuntos estudados em biologia ao vocabulário complexo, 25,32% a falta de atividades práticas significativas e 21,52% consideram como causa o fato de não trazerem o livro didático para acompanhamento das aulas.

QUADRO 3. Ordenamento dos fatores que os professores consideram que mais contribuem para o desinteresse dos alunos por botânica.

Alternativas	Importância Total
A falta de atividades práticas significativas.	38
O vocabulário complexo das raízes greco-latinas empregadas na maioria dos termos biológicos.	36
O uso de metodologia tradicional e decorativa no processo ensino-aprendizagem.	35
O fato dos alunos não trazerem o livro didático para acompanhamento das aulas.	26
Outros.	02

Em vista do grande número de informações transmitidas em um curto espaço de tempo e a quantidade de expressões novas e complexas presente na disciplina de botânica é comum ouvir reclamações dos alunos de que a Botânica é chata e difícil de ser aprendida e assimilada (CANCIAN & FRENEDOZO, 2010).

Segundo URSI, et al. (2010),

“o Ensino de Botânica, ainda hoje, caracteriza-se como muito teórico, desestimulante para alunos e subvalorizado dentro do Ensino de Ciências e Biologia. Nas escolas, de modo geral, faltam condições de infra-estrutura e melhor preparo dos professores para modificar essa situação. O Ensino de Botânica, assim como o de outras disciplinas, é reprodutivo, com ênfase na repetição e não no questionamento. O professor é a principal fonte de informação.”

Diante dos fatores que causam desinteresse nos alunos por botânica, é necessário buscar novos meios que possibilitem uma aprendizagem eficaz,

tanto a execução de aulas práticas, como a contextualização dos conteúdos abordados. Algumas vezes, os professores alegam que não teriam tempo de articular os conteúdos à realidade concreta porque não teriam tempo de cumprir o programa (SILVA et al., 2006).

É importante que o professor busque informações úteis relacionadas à disciplina e aos interesses dos alunos, dessa forma ele não deixa de cumprir com o conteúdo, apenas complementa e torna eficaz a aprendizagem. De acordo com SILVA et al. (2006),

"essas informações não se encontram disponíveis em livros didáticos da área, mas estão no cotidiano, ou seja, na realidade mesma, às vezes, publicados em periódicos científicos ou de senso comum. Ultrapassar o território especialista é um diferencial dos professores de qualquer área que exercem a reflexão sobre o método de ensinar e superam os vícios de um ensino arcaico e não emancipatório".

Na opinião dos professores que responderam o questionário, o que tornaria as aulas de botânica mais interessantes (Quadro 4), seria a manipulação de estruturas vegetais *in vivo* e a utilização de documentários e vídeos.

MACHADO-JÚNIOR & ACRANI (2010) relataram a experiência pedagógica vivenciada por alunos do 4º e 6º períodos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Uberaba – CESUBE. Os licenciandos elaboraram e ministraram um minicurso de botânica aos alunos do Ensino Médio da Rede de Ensino Estadual de Uberaba – MG. Eles utilizaram aulas teóricas e práticas em que foram feitos cortes histológicos de órgãos vegetais, de frutos, de sementes e de partes florais. A apresentação de material *in vivo* foi utilizada para reconhecimento e classificação de espécies vegetais. Os autores concluíram que minicurso apresentou-se, como uma importante ferramenta no ensino de biologia, E observaram que a adoção de atividades pedagógicas acompanhadas de procedimentos práticos que relacionem os conceitos à realidade do aluno denotam significado e importância ao assunto apresentado, estimulando a curiosidade e despertando o senso crítico.

QUADRO 4. Importância atribuída pelos professores sobre o que torna as aulas de Botânica mais interessantes.

<i>Alternativas</i>	<i>Importância Total</i>
A - Documentários e vídeos.	38
B - Manipulação de estruturas vegetais <i>in vivo</i> .	44
C - Jogos didáticos.	30
D - Aulas expositivas com ilustrações no quadro.	29
E - Outros.	02

FAGUNDES & GONZALES (2006) elaboraram material didático voltado para o aproveitamento do recurso pedagógico do Herbário Escolar como forma de contribuição ao estudo significativo da Botânica no Ensino Médio, verificaram que os alunos consideraram as atividades propostas importantes por fazerem sentido, terem ligação com a comunidade e por serem direcionadas para situações botânicas do convívio. Assim verificaram que as atividades oferecidas contribuíram para o processo de compreensão e aprendizado da Botânica no Ensino Médio, podendo ser desenvolvidas de forma paralela aos conteúdos de sala e também com aplicação direta aos conteúdos programáticos do professor.

A utilização de vídeos e documentários no processo ensino-aprendizagem é considerada fundamental, para MAIA (2011),

“provavelmente, o uso de documentários em vídeos para o ensino de ciências seja a via mais difundida de utilização de Tecnologia de Informação e Comunicação. Todavia, o uso de vídeos é o que mais se aproxima da hora do lazer. Sua aplicação deve ser pensada com intencionalidade didática. Intervenções devem ser planejadas com pausas estratégicas e questionamentos feitos para direcionar o olhar dos estudantes. O melhor seria editar o documentário, ou o filme, restringindo-o a pontos importantes na observação, diminuindo-lhe a duração de modo a focar no que importa para determinada aula. Os estudantes devem entender que o recurso utilizado tem propósito pedagógico e serve para ilustrar e facilitar a aprendizagem”.

O quadro 5 apresenta o resultado obtido da avaliação do atlas de anatomia vegetal. Oito professores atribuíram ótimo para a elaboração do atlas como recurso para dinamizar o ensino de botânica no ensino médio, um considerou bom e o outro regular.

QUADRO 5. Opinião dos professores sobre a elaboração do atlas de anatomia vegetal como recurso para dinamizar o ensino de botânica no ensino médio.

Alternativas	Número de respostas
A - Ótimo	8
B - Bom	1
C - Regular	1
D – Sem Eficácia	—

Cinco professores contribuíram com as seguintes sugestões ao trabalho:

“Seu atlas ficou excelente, que tal deixá-lo disponível para baixar”?

“O atlas pode ser usado para ilustrar uma aula teórica e auxiliar na interpretação de imagens e na visualização a partir do microscópio escolar”.

“Criação de uma versão em CD para a utilização em data-show”.

“Sugiro a publicação do atlas para que todos tenham acesso. Fazer uma comparação ilustrativa da fisiologia do vegetal com a estrutura do mesmo (anatomia)”.

“Colocar as figuras das plantas utilizadas para elaboração das lâminas”.

CECCANTINI (2006) questiona se o ensino de Anatomia Vegetal é bem sucedido e se as habilidades dos alunos foram devidamente lapidadas e propõe modelos didáticos tridimensionais com materiais simples, massas plásticas, gesso ou materiais reciclados. Implantou a construção de modelos tridimensionais na Universidade Federal do Paraná, com bastante sucesso. Os alunos ficaram motivados e obteve bons resultados das avaliações. E acredita que agregar aspectos lúdicos e criativos pode transformar as aulas de anatomia vegetal divertidas e agradáveis a todos.

URSI et al. (2010) realizaram uma sequência de atividades que compõe o programa “Descobrindo o Mundo Microscópico” com a comunidade interessada em ensino de Biologia, a fim de ser uma motivação inicial para o conhecimento e a valorização do mundo microscópico por parte dos visitantes da estação Ciência (USP). Uma das atividades foi a observação de lâminas das folhas de elóideas ao microscópio óptico, e foi possível visualizar os cloroplastos, que são fundamentais na fotossíntese. Os estudantes que participaram das atividades demonstraram curiosidade e interesse.

Esses trabalhos realizados mostram a importância de desenvolver novos recursos didáticos e a realização de aulas práticas relacionados aos conteúdos de botânica, para tornar agradável e eficaz o processo ensino-aprendizagem.

PAIVA & DI MAIO (2007), avaliaram o uso do Atlas digital de Ecossistemas da América do Sul e Antártica, desenvolvido no INPE, por meio do Projeto Educa SeRe III, como uma ferramenta didática no ensino básico de geografia. Os professores demonstraram bastante interesse, porém demonstraram dificuldades na utilização dos recursos didáticos gerados a partir de novas tecnologias. De acordo, com a análise dos resultados obtidos dos questionários aplicados aos alunos durante a pesquisa, observou-se que o uso do atlas digital possibilitou um avanço no aprendizado dos conteúdos abordados nas aulas de geografia do ensino médio, além de enriquecer as informações adquiridas.

CONCLUSÕES

A elaboração de um recurso didático nem sempre é fácil, mas com motivação, empenho e bom senso, as dificuldades podem ser superadas.

O atlas foi avaliado por professores de biologia do Ensino Médio e foi considerado por 80% dos professores um ótimo recurso didático para dinamizar o ensino de botânica.

Os principais motivos apontados que contribuem para o desinteresse dos alunos no ensino de botânica, segundo os professores entrevistados são: a falta de atividades práticas significativas, o vocabulário complexo dos termos biológicos e uso de metodologia tradicional e decorativa no processo ensino-aprendizagem.

Para tornar o ensino de biologia mais compreensível é necessário o desenvolvimento de atividades práticas que privilegiam o estudo por meio de associação entre aquilo que é teorizado em sala de aula e também a exploração de leitura contextualizada, “associando” o conteúdo em estudo com a realidade do cotidiano. Porém, a aula expositiva é a principal metodologia utilizada nas aulas de biologia.

As aulas de botânica se tornariam mais interessantes ao utilizar recursos como a manipulação de estruturas vegetais *in vivo*, trabalhos de campo e a apresentação de documentários e vídeos e o uso de atlas para a análise das estruturas microscópicas das plantas.

AGRADECIMENTOS

A todos os colaboradores, coordenadores, tutores presenciais, tutores à distância, da Especialização Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Biologia - modalidade a Distância do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás (UFG) e Universidade Aberta do Brasil (UAB).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTETI, C. B.; ARAÚJO, E. S. N.; CALUZI, J. J. As estruturas celulares: o estudo histórico do núcleo e sua contribuição para o ensino de biologia. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 17-42, 2009.

BEBBINGTON, A. The ability of A-level students to name plants. **Journal of Biological Education**. v.39, p. 63-67, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R. Tendências Contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Porto Alegre, v.6, n.1, p. 165-175, 2007.

CANCIAN, M. A. E.; FRENEDOZO, R. C. Cultivo de Briófitas em laboratório para utilização como recurso didático no Ensino Médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1- 8, 2010. Disponível em: <<http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/renclima/article/view/1/1>> Acesso em: 20 nov.2010.

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

COTTON, C. M. **Ethnobotany: principles and applications**. London: John Wiley.1996. 424 p.

FAGUNDES, J. A.; GONZALEZ, C. E. F. **Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio**. 2006. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. 2006.

MACHADO-JUNIOR, A.; ACRANI, S. **Atividades práticas de botânica como meio de aproximação entre as Instituições de Ensino Superior, a formação docente e o Ensino Médio da Rede Estadual**. 11 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Docência na Educação Superior). Pós-Graduação – Docência na Educação Superior, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2010. Disponível em: < www.ufmt.edu.br/upload/ensino/AVIposgraduacao100204214705.pdf> Acesso em: 06 set. 2010.

MAIA, H. J. S. **Formação para o Ensino de Ciências e o uso de tecnologias de informação e comunicação, um estudo de caso**. 110f. Dissertação Mestrado (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências), Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

MENEZES, L.C. *et.al.*. Iniciativas para o aprendizado de botânica no Ensino Médio. In: XI Encontro de Iniciação à Docência UFPB – PRG, 04., 2008, João Pessoa. **Anais** Educação: Universidade Federal de Paraíba, 2008. Disponível em: <www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/.../4CFTDCBSPLICO3.pdf> Acesso em: 06 set. 2010.

PAIVA, F. V.; DI MAIO, A. C.. Validação do uso do Atlas digital de Ecossistemas da América do Sul e Antártica no Ensino Médio. In: **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 21-26 abril 2007, Florianópolis, Brasil, INPE, p. 1551-1558.

SANTA-ROSA, J. G.; STRUCHINER, M. Pesquisa e Desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem de histologia. In: **VII Enpec – Encontro Nacional em Pesquisa em Educação em Ciência**, 2009, Florianópolis. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/7enpec/pdfs/302.pdf>> Acesso em: 22 nov. 2010.

SILVA, L. M.; CAVALLET, V. J.; ALQUINI, Y. O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de botânica. **Revista Educação**. Santa Maria, v. 31, n. 01, p. 67-80, 2006.

SILVA, P. G. P. **O ensino de botânica no nível fundamental: Um enfoque nos procedimentos metodológicos**. 2008. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências da UNESP/Campus de Bauru. 2008.

URSI, S.; DESSEN, E. M. B.; TOWATA, N. Descobrindo o MundGo Microscópico: Programa para o novo Laboratório de Microscopia da Estação Ciência (USP). **Revista da SBEnBio**, São Paulo, n. 3, p. 4074 – 4084, 2010.

