Avaliação das aulas práticas de botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos

Evaluating the field botany classes on natural ecosystems considering students draws and morphological and cognitive aspects

Patricia Gomes Pinheiro da Silva
Osmar Cavassan

[1]

RESUMO

Em relação ao ensino de ciências e biologia, e mais especificamente em relação ao ensino de botânica, muito se investe na elaboração de livros didáticos cada vez mais atraentes e ilustrados, o que muitas vezes não é proporcional ao investimento em sua qualidade e conteúdo. É evidente, ainda, que a observação direta dos vegetais contribui muito para a aprendizagem do que a simples observação de suas ilustrações em livros didáticos. Deste modo, buscou-se comparar, através do estudo do conteúdo sobre botânica presente no livro didático, as aulas teóricas e atividades práticas de campo – considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos em cada procedimento. A coleta de dados, necessária para tal propósito, foi realizada durante uma atividade didática teórica e prática de campo com os alunos de 6.ª série do ensino fundamental, de uma escola estadual em Lençóis Paulista – SP, Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: ensino de ciências; aulas práticas de campo; ilustrações botânicas

Recebido em:11/05/2007
Aceito em 13/08/2007

ABSTRACT

In terms of biology and science teaching and, more specifically, botany teaching, much has been invested on the elaboration of even more illustrated and attractive textbooks, although this kind of investment is not always proportional to the investment on the quality of content. In this sense, it is clear that observing plants directly, contributes far more to learning than a simple observation of a textbook illustration. The research compares two teaching methodologies, theoretical and field classes - considering students draws and morphological and cognitive aspects. The research was accomplished with one 6th grade of a public school, in Lençóis Paulista/SP/Brazil.

KEY WORDS*: science teaching; field class; botany illustrations*

SILVA, Patricia Gomes Pinheiro da; CAVASSAN, Osmar. Avaliação das aulas práticas de botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos. *Mimesis*, Bauru, v. 27, n. 2, p. 33-46, 2006.

INTRODUÇÃO

Livros didáticos, ilustrações e ensino de ciências

A realidade do ensino fundamental público no estado de São Paulo, reside em estrutura e procedimentos didáticos ultrapassados, limitados em recursos e consequentemente desmotivadores. Aulas de ciências são ministradas em prédios e móveis desconfortáveis, recursos didáticos limitados ao quadro, eventualmente imagens projetadas e pequenos experimentos em laboratório, quando existem.

O conteúdo programático, muitas vezes limita-se àquele do livro didático adotado, sendo que, principalmente nos assuntos ligados a natureza tão diversa, poucas imagens e informações simplificam os ecossistemas, formas de vida e demais fenômenos biológicos.

Segundo Carneiro (1997), muitas pesquisas têm demonstrado que as ilustrações, por atraírem a atenção do aluno frente ao texto, podem constituir um bom recurso para facilitar a compreensão e aprendizagem dos conhecimentos. Acrescenta, ainda, que se observa um crescente aumento dessas ilustrações nos livros didáticos de ciências sem melhora correspondente de seu aproveitamento durante as aulas.

Considera-se, entretanto, que as imagens não possuem significado imediato e transparente, sendo sua leitura uma atividade complexa, situada e profundamente influenciada por princípios que

organizam possibilidades de representação e significação numa dada cultura (GOUVÊA; MARTINS, 2001; MARTINS et al., 2003).

Quando se trabalha com o estudo de seres vivos, as ilustrações tornam-se ainda mais utilizadas, com o intuito de aumentar o interesse dos alunos pelos organismos ou fenômenos biológicos. Mas, como coloca Olson (1997, p. 242), as diversas técnicas utilizadas nessas representações podem evidenciar diferentemente as características estruturais do que se quer representar:

> Uma figura em um livro didático das partes de uma flor não se parece em nada com nenhuma flor real. Contudo, essa flor pintada, uma representação, se torna a entidade conceitual, em termos, da qual nós percebemos e classificamos as flores reais. Os desenhos botânicos, como os mapas, passam a ser os modelos conceituais nos termos dos quais se dá nossa experiência do mundo.

Assim, estas representações podem ser responsáveis por uma construção distorcida de conhecimentos por parte dos alunos que, quando têm oportunidade de contato com o material vivo, podem desencadear reações de frustração, inclusive quando se trabalha com vegetais.

É importante salientar, ainda, a necessidade de se trabalhar a biologia vegetal, uma vez que alunos vêem mostrando uma pequena atração pela mesma, preferindo o estudo dos animais. Experiências em programas de formação continuada de professores de ciências e biologia revelam, também, uma preferência por parte dos professores em priorizar certos temas em sala de aula, deixando aqueles referentes à biologia vegetal para etapas finais (MARTINS; BRAGA, 1999), sendo abordados de forma superficial, rápida e através da memorização de termos específicos.

A falta de recursos tem se apresentado como justificativa para a adoção de técnicas mais sofisticadas e eficientes. No entanto, a intenção deste texto, é chamar a atenção para a importância dos ricos laboratórios que ecossistemas naturais podem oferecer, bastando para isso o conhecimento prévio destes ambientes por parte dos professores e/ou monitores e um pequeno investimento em deslocamento da escola até os jardins, parques, reservas ou hortos florestais próximos.

O estudo dos vegetais através de aulas práticas de campo em ambientes naturais

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental (ciências), o estudo da diversidade biológica, tomando

como referência apenas descrições morfológicas e fisiológicas dos seres vivos, pode ser desastroso, chegando a inibir a curiosidade dos alunos acerca deste assunto ou mesmo provocar repúdio em adquirir conhecimento sobre ele (BRASIL, 1998).

Para Driver et al. (1999), a aprendizagem em sala de aula é vista como algo que requer atividades práticas bem elaboradas, que desafiem as concepções prévias do aprendiz, encorajando-o a reorganizar suas teorias pessoais. É importante, ainda, que o professor desenvolva atividades que possam dar ao aluno uma visão mais clara das relações que ocorrem no ambiente, estimule a reflexão a respeito destas relações e, especialmente, leve a criança a amar a natureza (CHAPANI; CAVASSAN, 1997).

Conhecer a maneira como as pessoas percebem o ambiente, como interagem com ele e que valores norteiam a forma como o indivíduo percebe o ambiente auxiliam na compreensão da visão de mundo e da capacidade de ação efetiva e responsável destas pessoas com relação à preservação ambiental. A percepção ambiental é uma atividade cognitiva que depende das questões culturais associadas aos conhecimentos e experiências anteriores dos sujeitos, complementadas pelos estímulos provocados pelo local (MOREIRA; SOARES, 2002).

As aulas práticas de campo permitem o desenvolvimento, no aluno, da atenção em relação à diversidade da natureza, facilitando a observação e comparação, que, segundo Ferrara (2001), orientam o desenvolvimento da atenção. Sons, texturas, paladares, cheiros, cores são possibilidades de identificação do universo. Para a autora: "A observação é uma condição e uma atitude de conhecimento que dirige nosso modo de ver e, principalmente, nosso relacionamento com tudo o que nos envolve" (p. 34).

Este estudo, portanto, teve como objetivo comparar através do ensino do conteúdo sobre botânica, presente no livro didático de ciências, as aulas teóricas e atividades práticas de campo, considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos em cada procedimento.

SILVA, Patricia Gomes Pinheiro da; CAVASSAN, Osmar.
Avaliação das aulas práticas de botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos.
Mimesis,
Bauru, v. 27, n. 2,
p. 33-46, 2006.

METODOLOGIA

A coleta de dados, necessária para tal propósito, foi realizada durante uma atividade didática teórica e prática de campo com os alunos de 6.ª série do ensino fundamental, de uma escola estadual em Lençóis Paulista – SP, Brasil.

A caracterização dos alunos e do meio em que estão inseridos foi realizada através de um questionário elaborado pelos autores, referente aos dados pessoais dos alunos (nome, série, gênero e idade) e informações sobre o local onde moram e sobre seu contato com os vegetais (em casa, no trabalho ou através de aulas práticas de campo realizadas antes da realização desta pesquisa).

Na aula teórica, o conteúdo referente aos grupos vegetais foi trabalhado em sala de aula pela autora, na presença da professora de ciências, utilizando o livro didático adotado na escola pelos professores desta disciplina.* Destacaram-se os aspectos morfológicos dos vegetais, principalmente da palmeira, pinheiro, samambaia e musgo e suas representações presentes no livro didático.

Na aula prática de campo ministrada pela autora num fragmento de floresta nativa da empresa Duratex - divisão madeira/Agudos (a 25km da escola), chamou-se a atenção dos alunos para as diferentes espécies vegetais, inclusive aquelas estudadas em aula teórica, suas características morfológicas e diferenças entre uma floresta nativa e uma floresta de *Pinus* e *Eucalyptus*.

Tanto a aula teórica como a aula prática de campo foram avaliadas qualitativamente, verificando-se a aprendizagem em relação às características morfológicas dos vegetais estudados (forma, tamanho, textura e cor) e conceitos sobre o tema através da elaboração de desenhos e respostas às questões (Qual ou quais vegetais apresentam: folhas em forma de agulha; caule ramificado; caule sem ramificações; caule subterrâneo; estruturas semelhantes a folhas, mas que não são folhas verdadeiras), além de reservar um espaço para que cada aluno representasse sua floresta através de um desenho.

Para responder as questões relativas à textura foi sugerido um catálogo de amostras que permitissem uma identificação por analogia com objetos de uso doméstico, tais como plástico, papel, couro sintético e lixa. Para identificação da cor dos vegetais, foi utilizada uma paleta de cores baseada em Pedrosa (1999).

A representação dos vegetais (“Desenhe no espaço abaixo um(a): palmeira, pinheiro, samambaia e musgo”)

Em relação aos desenhos dos vegetais elaborados pelos alunos após a aula teórica, pôde-se notar um predomínio de representações estereotipadas, ou seja, baseadas em modelos compactados e repetidos a partir de uma matriz, com traços fortes e

*COSTA, M. de la L. M.; SANTOS, M. T. dos. Vivendo ciências. São Paulo: FTD, 1999. 176 p. (Coleção Vivendo Ciências, 6.ª série).

contornos definidos (característicos das representações estereotipadas), além de apresentar muitos desenhos semelhantes às ilustrações do livro didático. Verificou-se, nesta etapa, embora subjetivamente, maior facilidade de representação, possivelmente por encontrar pronta, na bidimensionalidade da imagem, a transposição da natureza para o papel, facilitando o seu trabalho.

Após a aula prática de campo, um menor número dos estereótipos foi encontrado, sendo alguns desenhos mais detalhados, com traços leves e contornos pouco definidos, dando a idéia de elaboração própria, sem se basear em modelos já existentes.

Durante a elaboração dos desenhos solicitados após a aula prática de campo, os alunos manifestaram à autora e aos observadores presentes dificuldade em fazê-los, frente à diversidade de formas e cores, característica do ambiente natural e superior àquela imagem presente no livro texto. Além de um aprofundamento sutil na maneira de olhar do aluno, uma menor preocupação com a aparência de seus desenhos também foi observada na etapa final.

As figuras 1 e 2 apresentadas na seqüência trazem algumas das representações elaboradas pelos alunos após a aula teórica e após a aula prática de campo.

(I) (II)

FIGURA 1 - Representações da palmeira feitas por um mesmo aluno após a aula teórica (I) e após a aula prática de campo (II).

(I) (II)

Figura 2 – Representações do musgo feitas por um mesmo aluno após a aula teórica (I) e após a aula prática de campo (II).

O tamanho ("Coloque os vegetais em uma seqüência do maior para o menor: musgo/pinheiro/palmeira/samambaia")

Quanto ao tamanho dos vegetais, respostas coerentes com a realidade das proporções foram obtidas tanto após a aula teórica como após a aula prática de campo, embora diferentes categorias também tenham sido representadas, principalmente após a última etapa. Essa variação de categorias deve-se, provavelmente, à confusão frente à diversidade de espécies e diferentes fases de crescimento dos vegetais existentes na natureza.

Dificuldades em responder a essa questão foram encontradas pelos alunos após a aula teórica, pois, segundo eles, as ilustrações do livro didático não estão claras a ponto de permitir uma comparação dos tamanhos dos vegetais.

Considerando-se que o livro didático adotado apresenta imagens sem a indicação de escalas ou proporções e sem uma comparação dos tamanhos dos vegetais, pode-se dizer que as respostas coerentes dos alunos, obtidas após a aula teórica, foram baseadas, provavelmente, em seu contato prévio com as plantas estudadas, uma vez que elas estão presentes nos centros urbanos.

A textura ("Utilizando as amostras fornecidas, qual delas mais se assemelha a textura da(o): folha da palmeira, folha do pinheiro, folha da samambaia e musgo")

Dificuldades também foram demonstradas pelos alunos após a aula teórica, ao analisar a textura dos vegetais, apresentando uma grande variedade de categorias de respostas, uma vez que não foi possível tocá-los. Após a aula prática de campo, respostas mais freqüentes para uma das categorias foram obtidas, podendo, através do contato direto, comparar cada uma delas.

No caso de plantas mais próximas dos alunos, como a samambaia, muito comum em suas casas, o inverso pôde ser observado. Após a aula teórica, respostas mais concentradas em uma das categorias foram obtidas, possivelmente por se restringir às espécies cultivadas em casa. Por outro lado, depois de ter observado as diferentes espécies de samambaia durante a aula prática de campo, respostas eqüitativas nas diferentes categorias são apresentadas.

A cor ("Utilizando a escala de cores, marque o número e a letra correspondente à(s) cor(es) mais próxima(s) da(o): folha da palmeira, folha do pinheiro, folha da samambaia e musgo")

Tanto após a aula teórica como após a aula prática de campo, somente algumas categorias de cores foram selecionadas pelos alunos, sendo estas bem próximas, provavelmente devido à dúvida e insegurança gerada após o contato com a diversidade de cores do ambiente natural. Esse tipo de resultado não contraria o fato de que, frente à diversidade, torna-se mais fácil para o aluno optar pelas primeiras respostas (referentes às ilustrações), o que, conseqüentemente, não proporciona dificuldades em responder esta questão.

No caso específico dos musgos, um grande número de respostas referentes à cor "verde musgo" chamou a atenção após a aula teórica, diferentemente dos resultados obtidos após aula prática de campo, quando foram apresentadas apenas respostas relativas às diferentes tonalidades de verde e amarelo.

As características específicas de cada vegetal estudado ("Considerando-se os seguintes vegetais: palmeira, pinheiro, samambaia e musgo; qual ou quais deles apresentam: folhas em forma de agulha; caule ramificado; caule sem ramificações; caule subterrâneo; estruturas semelhantes a folhas, mas que não são folhas verdadeiras")

Dificuldades foram encontradas por estes alunos ao responder à questões referentes às características específicas dos vegetais, tanto após a aula teórica como após aula prática de campo. Essas características não estão nítidas no livro didático e, ao serem observadas no ambiente natural, geraram grandes confusões aos alunos. Respostas com um grande número de categorias foram apresentadas por eles, embora muitos tenham devolvido o questionário com esta questão sem resposta. Tal resultado permite questionar, se a seqüência inversa das duas atividades didáticas não seria a mais recomendável (aula prática de campo e depois aula teórica).

Através da observação mais detalhada dos vegetais durante a aula prática de campo, algumas de suas características pareceram mais bem compreendidas, como é o caso da questão referente ao vegetal que apresenta folhas em forma de agulha (pinheiro). Um menor número de categorias e uma maior porcentagem de respostas corretas foram evidenciados nesta etapa. Além disso, um menor grau de dificuldade em responder a essa questão foi encontrado pelos alunos, observado pela autora.

A representação da floresta ("Desenhe, no espaço abaixo, uma floresta")

Nas representações da floresta elaboradas pelos alunos, como demonstram as figuras 3 e 4, uma presença intensa de componentes bióticos e abióticos exóticos foi observada após a aula teórica. Após a aula prática de campo, uma redução destes componentes pôde ser notada e, em ambas as etapas, representações da floresta com características de um quintal de uma casa (com árvores frutíferas, etc.) e de pátio da escola ou praça do bairro foi evidenciada, trazendo características específicas da fauna e da flora da cidade.

Ainda após a aula teórica, cópias dos vegetais representados nos livros didáticos foram elaboradas por esses alunos, compondo a floresta. Desenhos coloridos e bem representados graficamente foram obtidos nesta etapa, embora com muitas distorções. Outras características dos desenhos elaborados depois da aula teórica são: paisagens representando ambientes geograficamente amplos, de formas definidas e repetitivas, presença de pinheiros, picos nevados e animais de savanas africanas.

(I) (II)

FIGURA 3 - Representações da floresta feitas por um mesmo aluno após a aula teórica (I) e após a aula prática de campo (II).

(I) (II)

FIGURA 4 - Representações da floresta feitas por um mesmo aluno após a aula teórica (I) e após a aula prática de campo (II).

Após a aula prática de campo, um menor número de desenhos coloridos e uma despreocupação com sua aparência final foram observados, estando mais preocupados em representar o que viram. Por outro lado, poucas distorções foram apresentadas. Paisagens reduzidas, focalizando uma determinada área, com elementos da vegetação nativa e formas menos definidas foram ainda observados. Uma visão mais detalhada do

ambiente natural pôde ser percebida nesta etapa, devido à maior atenção em relação aos elementos ali presentes.

Enfim, a maioria dos alunos representou uma floresta exótica após a aula teórica e uma floresta nativa após a aula prática de campo. Desse modo, percebe-se que os alunos adquirem uma visão mais realista de floresta, diferentemente daquela visão anterior idealizada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destaca-se, primeiramente, a observação das dificuldades apresentadas para o processo de ensino e aprendizagem quando um único enfoque metodológico é utilizado como, no caso, a aula expositiva e o uso do livro didático.

Ao se considerar o ensino de botânica e as diversas possibilidades de contato com a natureza, que são freqüentemente descartadas pelos professores (CHAPANI; CAVASSAN, 1997), pode-se perceber um conseqüente descaso referente ao aprendizado do aluno.

É importante que se valorize um pluralismo metodológico. O contato com o vegetal em seu ambiente natural é extremamente importante nesse processo, criando possibilidades únicas de trabalho, inclusive direcionadas ao ensino da botânica, destacando-se sua diversidade e exuberância, dificilmente representadas nos livros didáticos.

Verificou-se após a aula prática de campo, através das respostas e desenhos realizados pelos alunos, um melhor conhecimento da diversidade de formas vegetais. Pode-se, portanto, admitir que a prática reduz a chance de um ensino com limitações e distorções, provenientes de aulas teóricas com o auxílio das ilustrações presentes no livro didático, adotado pelos professores de ciências da escola onde o presente estudo foi desenvolvido.

É importante ressaltar que, no que se refere à percepção ambiental, a aula prática de campo foi fundamental para uma correta representação de um ecossistema nativo, possibilitando, conseqüentemente, a apropriação de uma imagem até então inacessível aos símbolos presentes em seu cotidiano e no contexto educativo como: arquitetura e fisionomia da floresta nativa, a complexidade dos organismos, etc.

Depois da aula teórica, desenhos estereotipados dos vegetais, cópias das ilustrações do livro didático e até mesmo representações da floresta utilizando de um grande número de elementos exóticos foram observados, além de muitas confusões, dúvidas e críticas frente às ilustrações presentes no livro, quando o capítulo trabalhado foi referente às características morfológicas dos vegetais (tamanho, textura, cor e características específicas de cada um deles).

Deve-se considerar ainda que estas prováveis limitações e distorções podem não ser provenientes apenas do livro didático e de suas ilustrações, que afinal são "representações da realidade", mas também do texto que compõe o capítulo e seu aspecto conteudista e do ambiente social e natural em que o aluno está inserido, com suas paisagens modificadas nos centros urbanos, considerando-se inclusive o importante papel dos meios de comunicação na formação de concepções distorcidas da realidade.

Percebe-se também que muitas vezes, no ambiente escolar, as concepções prévias dos alunos são suprimidas pelo conteúdo e pelas imagens do livro didático, ou seja, este acaba sendo considerado pelos alunos uma autoridade inquestionável, interferindo diretamente em suas respostas, mesmo que erroneamente.

Essa constatação abre, inclusive, perspectivas para novos estudos, considerando-se a seqüência de atividades realizadas. Será que melhores resultados seriam obtidos realizando-se a aula prática de campo antes da aula teórica?

De qualquer modo, os resultados aqui obtidos reforçam a importância de um contato com o ambiente natural que pode funcionar como uma atividade importante, quando bem planejada e elaborada a partir de objetivos claros e consistentes.

Pode-se inferir, também, que a utilização da aula prática de campo após a aula teórica amplia a visão dos alunos, principalmente em relação à diversidade existente na natureza, além de permitir a discussão de diferentes temas.

As amostras de texturas, assim como as amostras de cores e as questões feitas aos alunos, foram muito importantes para o seu envolvimento na atividade realizada, estimulando-os a formular hipóteses, fazer comparações e, principalmente, por desafiá-los a confirmar cada uma delas durante a aula prática de campo. Pode-se dizer que essas amostras funcionaram como modelos interpretativos.

Muito cuidado se deve ter em relação aos textos e às imagens presentes nos livros didáticos, principalmente quando o tema

trabalhado refere-se aos vegetais. Mesmo que tenhamos consciência do papel das ilustrações como "representações da realidade", providências podem ser tomadas para que estas se tornem mais eficientes frente aos seus objetivos. Uma preocupação referente a esse fato já pôde ser percebida nos critérios de avaliação do PNLD (Programa Nacional do Livro Didático) de 2004, embora a escolha final seja do professor, que freqüentemente não considera este aspecto como importante para sua seleção.

Finalmente, como já descrito em Silva e Cavassan (2002) e Silva (2004), uma afirmação pode ser feita após a realização deste estudo: o reconhecimento da variedade de cores, formas, texturas, tamanhos e da diversidade de espécies são características do trabalho prático de campo, o que não seria possível em sala de aula, principalmente tendo como único recurso o livro didático.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais.* Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p. (terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental).

CARNEIRO, M. H. da S. *As imagens no livro didático.* In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 1., 1997, Águas de Lindóia. Atas... São Paulo: UFSC, 1997. p. 366-373.

CHAPANI, D. T.; CAVASSAN, O. *O estudo do meio como estratégia para o ensino de ciências e educação ambiental*. Mimesis, Bauru, v. 18, n. 1, p. 19-39, 1997.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico em sala de aula. *Química nova na escola*, n. 9, p. 31-40, 1999.

FERRARA, L. D'A. *Leitura sem palavras.* São Paulo: Ática, 2001. 72 p. (Série Princípios).

GOUVÊA, G.; MARTINS, I. *Imagens e educação em ciências*. In: ALVES, N.; SGARBI, P. (Orgs.). Espaços e imagens na escola. Rio de Janeiro: DP&A, 2001. p. 41-57.

MARTINS, C. M. C.; BRAGA, S. A. M. *As idéias dos estudantes, o ensino de biologia vegetal e o vestibular da UFMG.* In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM

CIÊNCIAS, 2., 1999, Valinhos. Atas... São Paulo: ABRAPEC, 1999. 1 CD - ROM.

MARTINS, I. et al. *Lendo imagens no livro didático de ciências*. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 15., 2003, Curitiba. Atas... Curitiba, 2003. 1 CD-ROM.

MOREIRA, A. L. O. R.; SOARES, J. J. Percepção de floresta – uma pesquisa entre visitantes de 7 a 12 anos do Parque do Ingá, Maringá-PR. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 8., 2002, São Paulo. *Atas*...São Paulo: FEUSP, 2002. 1 CD-ROM.

OLSON, D. R. *O mundo no papel:* as implicações conceituais e cognitivas da leitura e da escrita. São Paulo: Ática, 1997. 343 p. (Coleção Múltiplas Escritas).

PEDROSA, I. *Da cor à cor inexistente.* 7. ed. Rio de Janeiro: Léo Christiano editorial, 1999. 224 p.

SILVA, P. G. P. da; CAVASSAN, O. *A representatividade das ilustrações botânicas presentes nos livros didáticos de ciências no processo de ensino e aprendizagem*. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 8., 2002, São Paulo. Atas...São Paulo: FEUSP, 2002. 1 CD-ROM.

SILVA, P. G. P. da. *As ilustrações botânicas presentes nos livros didáticos de ciências:* da representação impressa à realidade. 2004. 189 p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2004.

SILVA, Patricia Gomes Pinheiro da; CAVASSAN, Osmar.
Avaliação das aulas práticas de botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos.
Mimesis,
Bauru, v. 27, n. 2, p. 33-46, 2006.