

AULAS DE CAMPO EM AMBIENTES NATURAIS E APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS – UM ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Field Classes in natural environment and science learning – a study with students from elementary school

Tatiana Seniciato¹

Osmar Cavassar²

Resumo: Este trabalho discute a contribuição das aulas de Ciências desenvolvidas em fragmentos dos ecossistemas terrestres naturais brasileiros na relação entre os aspectos emocionais e seu papel na motivação dos alunos em um contexto educativo. Analisa também como a abordagem menos fragmentada e menos abstrata de determinados conhecimentos referentes à ecologia pode contribuir para o processo de aprendizagem.

Unitermos: ensino de Ciências, aspectos emocionais, motivação, aula de campo, ecologia.

Abstract: *This paper discusses the contribution of science classes that deal with parts of the Brazilian Terrestrial Ecosystems in terms of the relationships between emotional aspects and their role in students' motivation, within an educational context. It also analyzes how a less fragmented approach to some ecology content may contribute positively to the learning process.*

Keywords: *Science teaching, emotional aspects, motivation, field class, ecology.*

Introdução

Embora a dimensão dos aspectos subjetivos na educação seja mais amplamente discutida no âmbito da filosofia de MORIN (2000; 2001) ou mesmo da psicologia (PIAGET, 2001; WALLON, 1995; VYGOTSKY, 1998; SASTRE VILLARASA, 2000), pode-se notar algum avanço no caso particular do ensino de Ciências sobre o papel de interesses e motivações, dos sentimentos e das emoções para a aprendizagem dos conteúdos científicos (SANTOS, 1998; SENICIATO, 2002).

Essa tendência – aliar os aspectos educacionais e afetivos – leva a uma aprendizagem mais significativa e mostra a natureza do conhecimento científico como fruto do raciocínio lógico e também dos valores construídos durante a formação escolar.

Neste sentido, as aulas de Ciências e Biologia desenvolvidas em ambientes naturais têm sido apontadas como uma metodologia eficaz tanto por envolverem e motivarem crianças e jovens nas atividades educativas, quanto por constituírem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento. No entanto, a maioria das pesquisas voltadas à análise do trabalho de campo em um ambiente natural tem por objetivo avaliar se as atividades de educação ambiental promovem mudanças de valores e posturas em relação à natureza.

¹ *Doutoranda em Educação para a Ciência. Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista (Campus de Bauru, São Paulo, Brasil). E-mail: tseniciato@hotmail.com.*

² *Professor assistente doutor do Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista (Campus de Bauru, São Paulo, Brasil). E-mail: cavassar@fc.unesp.br.*

Trabalhos como os de TABANEZ *et al.* (1997), ROCHA (1997) e CECCON e DINIZ (2002), por exemplo, apontam para a eficácia do uso de trilhas interpretativas em unidades de conservação nas questões referentes especificamente à educação ambiental para os ensinos médio e fundamental.

Outros trabalhos (SALLES, GUIDO, CUNHA, 2002; MOREIRA & SOARES, 2002; PASQUALI *et al.*, 2002; ALMEIDA, 1998) também expõem a importância das unidades de conservação e dos ecossistemas terrestres brasileiros para as atividades de educação ambiental e na percepção dos alunos em relação a estes ambientes, independentemente da disciplina escolar ser Ciências, embora nestes trabalhos esteja também incluído o reconhecimento dos ecossistemas brasileiros.

Apesar de ser indiscutível que os problemas ambientais devam estar entre os assuntos prioritários na sociedade moderna e que as aulas de campo são um instrumento eficiente para o estabelecimento de uma nova perspectiva na relação entre o homem e a natureza, o que se procura nesta pesquisa é uma outra abordagem para as atividades educativas em ambientes naturais: o desenvolvimento das aulas de Ciências como uma metodologia que auxilie na aprendizagem dos conhecimentos científicos, principalmente aqueles relacionados à ecologia.

O pressuposto aqui é que, se o aluno aprender sobre a dinâmica dos ecossistemas, ele estará mais apto a decidir sobre os problemas ambientais e sociais de sua realidade quando for solicitado. MACHADO (1982) também afirma que só cuidamos, respeitamos e preservamos aquilo que conhecemos e que a ignorância traz uma visão distorcida da realidade.

Dessa forma, são menos frequentes as pesquisas que procuram analisar o desenvolvimento de conhecimentos científicos em ecologia no contexto de uma aula de campo em um ambiente natural. Para LOPES e ALLAIN (2002), a própria complexidade que envolve uma aula de campo, em que os alunos deparam-se com uma quantidade maior de fenômenos quando comparada a uma aula tradicional, pode confundir os alunos na construção dos conceitos e lidar com essa complexidade requer o estabelecimento de objetivos claros e um professor bem preparado.

Segundo SANTOS (2002), as contribuições da aula de campo de Ciências e Biologia em um ambiente natural podem ser positivas na aprendizagem dos conceitos à medida que são um estímulo para os professores, que vêem uma possibilidade de inovação para seus trabalhos e assim se empenham mais na orientação dos alunos. Para os alunos é importante que o professor conheça bem o ambiente a ser visitado e que este ambiente seja limitado, no sentido espacial e físico, de forma a atender os objetivos da aula.

Assim, objetivou-se com esta pesquisa avaliar alguns indicadores nas aulas de campo em ambientes naturais que possam legitimar o pressuposto de que tais atividades são de fato mais envolventes e motivadoras, além de auxiliarem na aprendizagem dos conhecimentos científicos à medida que possibilitam uma visão complexa dos fenômenos naturais.

Metodologia

A pesquisa foi realizada com 97 alunos, com idade entre 11 e 14 anos, matriculados à época do desenvolvimento da pesquisa, em agosto de 2001, nas três turmas de 6ª séries do ensino fundamental de uma escola pública em Bauru, no estado de São Paulo.

Num primeiro momento, foram desenvolvidas aulas teóricas na escola e uma semana depois, aulas de campo no Jardim Botânico Municipal de Bauru. Nas duas etapas foram desenvolvidas as seguintes áreas do conhecimento: biogeografia, ecossistemas terrestres brasileiros, componentes bióticos e abióticos de um ecossistema, formas de vida, biodiversidade, relações entre os seres vivos e adaptações dos seres vivos ao ambiente. Uma

monitora acompanhou as aulas teóricas e anotou as observações e dúvidas dos alunos em um diário de classe.

O Jardim Botânico Municipal de Bauru foi o lugar escolhido por conter uma trilha ecológica que atravessa fragmentos de alguns ecossistemas brasileiros, como o cerrado e a mata estacional semidecidual, e ainda por oferecer segurança e relativo conforto a alunos e professores. Três monitoras acompanharam os alunos durante as aulas de campo, auxiliando no desenvolvimento da aula e também anotando suas observações e dúvidas em um diário de campo.

No intuito de avaliar a aprendizagem após a aula de campo, foi elaborado um questionário com quinze perguntas, respondido pelos alunos após a aula teórica e após a aula de campo. Como as questões avaliaram o conhecimento (C) sobre os conceitos estudados, para fins de análise dos dados, este questionário foi denominado AC_1 quando respondido antes da aula de campo e AC_2 quando respondido depois da aula de campo.

Em relação à dimensão afetiva durante a aula de campo, foram propostas cinco questões abertas para a avaliação das sensações (S) e das emoções (E), de modo que o questionário foi denominado ASE .

O raciocínio não está sozinho: as sensações e as emoções florescem nas aulas de campo em um ambiente natural

Antes de se verificarem as contribuições de uma aula de campo em um ecossistema natural para a aprendizagem dos conteúdos científicos, julgou-se importante – e foi objetivo deste trabalho – também investigar como os alunos sentem-se durante as aulas de campo, partindo do pressuposto de que as emoções e sensações presentes nas situações de ensino podem influenciar de forma decisiva a aprendizagem dos alunos. Assim, a pesquisa levou em consideração alguns aspectos que podem ser importantes em uma aula de campo, tais como o conforto e a sensação de medo.

Alunos e professores, muitas vezes, apontam a sala de aula como um ambiente entediante, sem muitos atrativos (CARVALHO, 1989; CHAPANI & CAVASSAN, 1997; BENETTI, 2002). É inegável, entretanto, que a escola é antes de tudo um local confortável e seguro, ou pelo menos deveria ser. Infelizmente, a atual onda de violência urbana que alcançou o espaço escolar tem afetado esta situação ideal. De qualquer forma, as salas de aula têm carteiras nas quais os alunos assistem às aulas sentados, a escola tem bebedouros, banheiros, muros e até mesmo uma hierarquia administrativa que pode transmitir segurança, principalmente aos alunos mais jovens.

Já em um ambiente natural, existem restrições na infra-estrutura dos serviços oferecidos, os alunos precisam andar e a aula geralmente é conduzida com todos em pé. Esta é, inclusive, uma preocupação que se deve ter caso haja alunos portadores de deficiência física que tenham dificuldades de locomoção, uma vez que esta atividade limitaria sua participação. Não havia alunos portadores de deficiência física nas turmas que participaram da aula de campo. Deste modo, a primeira questão do questionário ASE , respondido ainda no Jardim Botânico, logo após a aula de campo, foi referente ao conforto (Você achou o ambiente dentro da mata e do cerrado: () confortável () desconfortável. Por quê?).

Cerca de 84% dos alunos sentiram-se confortáveis durante a aula de campo e as justificativas apresentadas pelos alunos para tal sensação remetem principalmente às sensações de bem-estar e prazer evidenciadas por quatro sentidos – visão, audição, olfato e tato –, pelos sentimentos de paz e tranquilidade e também pela descoberta e aprendizagem de coisas novas, dos aspectos cognitivos, como mostra o Gráfico 1.

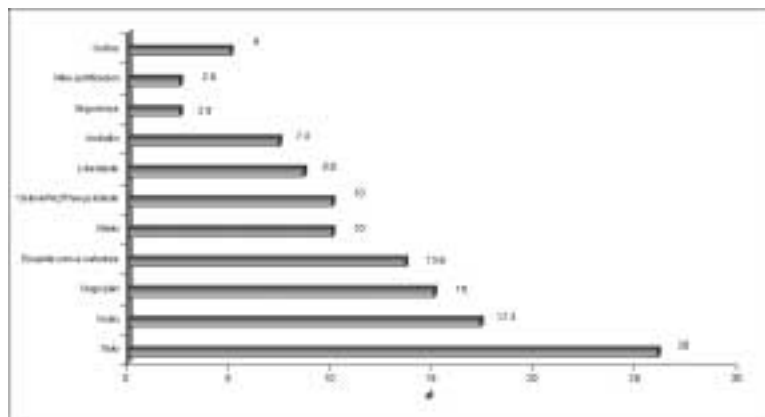


Gráfico 1 – Frequências das justificativas apresentadas pelos alunos para o conforto durante a aula de campo relativas à questão: “*Você achou o ambiente dentro da mata e do cerrado: confortável () desconfortável (). Por quê?*”

Dentre as justificativas apresentadas para o conforto durante a aula de campo, aquelas referentes às sensações provocadas pelo ambiente foram as mais frequentes. É importante salientar que muitos alunos referiram-se a vários motivos para o conforto na mesma justificativa, de forma que a frequência foi calculada a partir de várias referências dentro da mesma justificativa, como, por exemplo: “*Porque tem um cheiro e um ar diferente.*”; “*Por causa da presença da árvores. As árvores me deixam confortável.*”; “*É bom escutar seu barulho, sentir o vento no rosto e muitas coisas mais*”; “*Porque o chão é fofo, é silencioso e tem um cheiro muito gostoso.*”; “*Porque tem bastante árvores, dá para ouvir os pássaros cantarem, é lindo*”; “*Eu achei muito confortável porque estava fresco*”; “*Por causa do clima. Eu adoro aquele clima.*”

Outros aspectos apontados para o conforto foram aqueles relacionados à aprendizagem, aos processos cognitivos (15%) e aos de empatia com a natureza (13,6%). As justificativas que ressaltaram tais aspectos foram curiosamente integradas às sensações apresentadas anteriormente: “*Porque tem sombra, ar fresco, você aprende com a natureza e você vê muitas paisagens lindas.*”; “*Eu adoro a natureza e é mais fresco e mais gostoso.*”; “*Porque eu estava na coisa mais bela que existe, na natureza, na mata, etc.*”; “*Porque conviver com a natureza é muito bom.*”; “*Porque tem bastante sombra, ar fresco e assim nós aprendemos com mais facilidade.*”; “*Porque foi importante para mim saber o que é o cerrado, e porque tem um ar diferente.*”

Também, as sensações de calma, paz, tranquilidade e liberdade foram justificativas para o conforto: “*Porque estar em contato com a natureza é bom e agradável, é legal, me deixa feliz e eu esqueço da vida.*”; “*Tem bastante espaço para andar.*”; “*Estando com o meio ambiente todos se sentem bem.*”; “*Porque tem um aspecto de liberdade.*”; “*Porque eu achei gostoso, muito confortável, um ambiente calmo e também um cheiro muito gostoso.*”; “*Porque parece que a gente se sente em liberdade.*”

Se verificarmos o significado da palavra conforto nos dicionários da língua portuguesa, podemos encontrar: ato ou efeito de confortar-se, estado de quem é confortado, consolo, alívio, bem-estar, comodidade. Estar confortável, portanto, é um estado positivo para o corpo inteiro, decorrente de motivos intrínsecos ao próprio corpo, ou ainda na relação entre o corpo e o ambiente. No caso da aula de campo, houve maior preocupação com as sensações de conforto em relação ao meio, embora tenha ficado claro em algumas respostas dos alunos que o conforto externo – expresso nas sensações de frescor, cheiro agradável e no reconhecimento da

beleza – acarretou um bem-estar interior, expresso pelas sensações de paz, calma, liberdade e empatia com a natureza, o que vai ao encontro das idéias de DAMÁSIO (2001) sobre as percepções dos órgãos sensoriais em relação ao meio externo serem as responsáveis pelo disparo das emoções no cérebro.

O bem-estar sentido pelos alunos durante a aula de campo também tornou agradável o processo de aprendizagem e é interessante vê-los justificar o conforto pelo fato de aprenderem novos assuntos. De fato, a construção de conhecimentos pode ser tarefa das mais árduas, dependendo do contexto, dos sujeitos e do próprio conteúdo. No caso da aula de campo, o contexto era agradável, conforme justificativas dos próprios alunos; houve uma identificação entre alunos e monitores, também expressa nas justificativas; e o conteúdo estava integrado ao contexto. Talvez o conforto relacionado ao aprender apontado pelos alunos seja decorrência de uma satisfação pessoal pela conquista de um novo saber, o que pode ser tema para novas pesquisas.

Cerca de 14% dos alunos sentiram-se desconfortáveis durante a aula de campo. Alguns atribuíram o desconforto à falta de infra-estrutura, como lugar para descansar e banheiros; outros ao incômodo com galhos secos, plantas com espinhos: “*Porque é cheio de mato e pinica.*”; “*Têm muitos espinhos e galhos.*” Alguns, diferentemente daqueles que tiveram a sensação de liberdade, acharam o ambiente apertado e fechado: “*É muito fechado e apertado.*”; “*Porque tem muitas árvores, não dá para andar direito e é muito estreito.*”

Uma justificativa para o desconforto, em particular, ilustra bem como se pode dar a relação do homem com a natureza: “*Porque não somos os animais que estão por lá, não estamos acostumados.*” Fica claro que esse aluno sentiu-se um intruso no ambiente natural, ele não se identificou com a natureza e, nesse caso, as emoções desencadeadas não foram positivas. Um posicionamento desta natureza, contudo, não deve desestimular o desenvolvimento das aulas em ambientes naturais, mas antes representar um desafio ao professor de Ciências para que auxilie seu aluno a construir novos valores para o entendimento da natureza e de si mesmo.

Além do conforto, outro fator relevante para as aulas de Ciências em um ecossistema terrestre natural é o possível sentimento de medo dos alunos em relação a esses ambientes. Desse modo, a opção em incluir uma questão referente ao medo justifica-se tanto pelas lendas e mitos que povoam o imaginário popular sobre as florestas – inóspitas, escuras e perigosas –, como também na literatura que dá suporte a essa preocupação.

MACHADO (1982) nos alerta que as crianças urbanas apresentam, muitas vezes, idéias distorcidas sobre as florestas. Nelas, as crianças acreditam que haja tanto seres imaginários (e geralmente maus), como as bruxas e os “lobos maus” que povoam as histórias infantis, quanto seres reais, como os leões e os tigres, da mesma forma apresentados como animais ferozes na literatura infantil. Sem se considerarem os erros conceituais das histórias, como o fato de leões não habitarem florestas mas savanas, as florestas são comumente apresentadas como lugares perigosos e devem, portanto, ser evitadas ou, quando não, destruídas.

Para LEÃO (2000), a relação entre a floresta e o homem pode ser resumida em amor e ódio. Em amor pelo fato de as florestas terem acompanhado a humanidade, desde a caça e a coleta até as civilizações atuais, para as quais as florestas ainda fornecem a matéria prima para uma infinidade de produtos; em ódio por serem ambientes a serem desbravados, que abrigam o desconhecido, o mistério e o perigo.

Nesse sentido, o contexto da aula de Ciências nos ecossistemas terrestres naturais poderia intimidar os alunos, e sentimentos de pavor e medo não são, de modo algum, desejáveis quando se pretende que os alunos aprendam. Porém, verificou-se que 95% não sentiram medo durante a aula no Jardim Botânico. Diferente da questão relativa ao conforto ou não

durante a aula de campo, em que todos os alunos apresentaram justificativos, na questão II (Durante a aula no Jardim Botânico, você se sentiu: () com medo. () sem medo. Por quê?), somente 36,3% dos alunos justificaram. As justificativas apresentadas para a não-sensação de medo foram atribuídas a principalmente dois fatores: a presença dos monitores e a ausência de animais: “*Eu não senti medo porque tinham monitores à nossa frente que nos protegeriam se acontecesse alguma coisa.*”; “*Os monitores são competentes porque responderam nossas perguntas e nos alertaram.*”; “*Os animais não apareceram, só os passarinhos.*”; “*Os animais não nos atacariam se nós ficássemos perto das monitoras, que nos diriam o que fazer.*” “*Achei as monitoras super atenciosas conosco, depois de muitos, este é mais um dia bom da minha vida.*”

No âmbito da relação professor/aluno, as justificativas apresentadas deixam clara a importância da confiança que o aluno deposita no professor, como o adulto capaz de instruí-lo e protegê-lo. Conforme afirma LANZ (1990), a criança e o adolescente procuram a identificação com o professor, considerando-se principalmente o manancial de forças sentimentais nessa fase do desenvolvimento e as imagens e sentimentos que se devem desenvolver, no jovem, para a formação de critérios de moralidade.

Os educadores de um modo geral, segundo ARENDT (1972), devem estar atentos sobre a obrigação que a existência das crianças impõe a toda a sociedade humana. A autoridade do educador e as qualificações do professor não são a mesma coisa, embora certa qualificação seja indispensável para a autoridade. A qualificação do professor consiste em conhecer o mundo e ser capaz de instruir os outros acerca deste. Porém, sua autoridade assenta-se na responsabilidade que ele assume por este mundo. Face à criança e ao jovem, é como se ele fosse um representante de todos os habitantes adultos, apontando os detalhes e dizendo: – Isso é o nosso mundo.

Embora somente 5% dos alunos tenham sentido medo durante a aula de campo, as justificativas apontadas para essa sensação referiram-se exclusivamente à presença dos animais: “*Porque se você ficar deitado no chão pode ser mordido por vários animais.*” “*Na hora que falaram que tinha cobra eu não me senti muito à vontade.*”

Note-se que o medo dos alunos baseou-se em suposições (em momento algum foi pedido para eles deitarem-se no chão) ou em suas próprias crenças (por mais que tenham sido orientados em relação às serpentes, que seria difícil encontrá-las ao longo da trilha, o medo persistiu), o que corrobora as reflexões de MACHADO (1982) sobre como as crianças urbanas têm referências negativas em relação aos animais silvestres e às florestas.

As referências positivas, no contexto de uma aula tradicional, podem ser advindas de um ensino reflexivo, da ideologia implícita ou explícita na ação docente. Todavia, o contexto de uma aula de campo em um ecossistema terrestre natural – que expõe os alunos aos fenômenos naturais – pode favorecer o estabelecimento de referências positivas por meio de valores estéticos, principalmente nos alunos do ensino fundamental.

Numa reflexão sobre o papel que o apelo estético desempenha na educação das crianças e adolescentes, LANZ (1990) expõe que o mundo fala à criança não pelo seu conteúdo conceitual, mas por seu aspecto e pela configuração de seus fenômenos. Ela precisa identificar-se com o mundo e, para isso, tanto melhor quanto mais belo o mundo se apresente antes de tentar entendê-lo. Partindo desse pressuposto, houve uma preocupação em relação a quais seriam as referências construídas pelos alunos, durante a aula de campo, no tocante à estética do ambiente natural.

Para isso, foi proposta a terceira pergunta do questionário ASE, a qual pretendeu verificar como os alunos consideraram o aspecto do cerrado (Você achou o aspecto de cerrado: feio () bonito (). Por quê?). A escolha do cerrado como representante do ambiente

natural deu-se de forma proposital. Durante a reunião com as professoras, antes das definições sobre a pesquisa, foi mostrado à autora o livro didático de Ciências, adotado pela escola (SILVA & FONTINHA, 1996).

Analisando-se o capítulo destinado ao estudo dos diferentes ecossistemas brasileiros, verificou-se que as referências apresentadas ao aspecto do cerrado eram negativas. A partir dessa constatação, foram analisados outros livros didáticos de Ciências, adotados para as 6^a séries do ensino fundamental da região de Bauru. Dessa análise, concluiu-se que a maioria das referências ao aspecto do cerrado, presentes nesses livros, é negativa (SENICIATO & CAVASSAN, 2002). Na verdade, o aspecto e as características do cerrado têm servido muitas vezes de justificativa à intensa ocupação e à degradação observadas nas últimas décadas, por seu solo ser considerado 'pobre' e suas espécies vegetais de pouco valor econômico.

Considerando-se que a região de Bauru é particularmente bem representada por fragmentos de cerrado, surgiu o seguinte questionamento: como os alunos considerariam o aspecto do cerrado durante a aula de campo neste tipo de ecossistema? Dos alunos que participaram da aula de campo, 87,5 % consideraram o aspecto do cerrado bonito.

Apenas um aluno não justificou sua resposta. Dentre as justificativas apresentadas para a indicação de que o cerrado é bonito, pode-se verificar aquelas que se referem estritamente à aparência externa do cerrado e ao reconhecimento de suas características marcantes (diferentes, na opinião dos alunos): "*Tem muitas árvores bonitas e é diferente do que eu vejo no meu dia-a-dia.*"; "*Porque a vegetação é bem variada, o verde é muito bonito.*"; "*Tem umas plantas bonitas e diferentes, os arbustos são interessantes e a coloração também é muito bonita.*"; "*Tem espécies de árvores diferentes do que eu vejo.*"; "*Porque tem árvores bonitas que não tem em outro lugar.*"

Ressalte-se, nesses resultados, que os alunos aceitaram de modo positivo as diferenças e características que observaram no cerrado, quando lhes foi dada a oportunidade de julgarem por si mesmos sobre seu aspecto. Mais que isso, de uma forma não intencional, os alunos justificam a beleza do cerrado apontando também para algumas de suas características, o que pode contribuir para o melhor entendimento desse ecossistema. Uma justificativa em particular exemplifica esse fato: "*O verde dele é muito bonito e as plantas deixam a luz entrar mais na mata.*". As justificativas anteriores também destacaram o verde do cerrado; porém, nesta última, o aluno reconhece que a luz, no ambiente do cerrado, é mais intensa que no ambiente de mata, pelo fato de as plantas não formarem um dossel fechado. Na verdade, o destaque do verde é maior justamente pelo aumento na intensidade de luz refletida, captada pela retina dos alunos.

Mais uma vez, os sentidos parecem ter ajudado na compreensão do fenômeno. Outros exemplos de justificativas que integram o aspecto do cerrado às suas características são: "*Porque tem muitas coisas importantes para o nosso estudo e é bonito também. Eu adorei.*"; "*As árvores do cerrado são baixas e tem flores e folhas adequadas ao ambiente.*" "*Porque tudo se mistura e vira um lugar bonito.*"; "*Porque os galhos das árvores são retorcidos e bem grossos.*"

Todavia, as justificativas mais frequentes apresentadas para a beleza do cerrado foram aquelas que apontaram para uma grande empatia com a natureza: "*Algumas pessoas acham o cerrado feio, mas eu sei que é esse o aspecto e eu acho bonito.*"; "*As plantas sempre nos fascinam, elas são ótimas.*"; "*A natureza não é feia.*"; "*Porque como nós poderíamos achar feia a natureza?*"

O posicionamento "filosófico" dos alunos em relação à natureza revela o surgimento de emoções positivas durante a aula de campo, embora em nenhum momento durante a aula de campo a autora ou as monitoras tenham conclamado os alunos a protegerem a natureza, a militarem em seu favor, a assumirem posturas políticas ou sociais, sendo

que o objetivo da aula foi estritamente o de contextualizar os assuntos estudados em sala de aula. Como bem sugere DAMÁSIO (2001) em sua tese sobre o papel das emoções no desenvolvimento da racionalidade humana, se o ensino preocupar-se em proporcionar emoções positivas nos alunos, vai formar adultos mais aptos a tomarem decisões sensatas e também a respeitarem o valor da vida.

Em um nível prático, a função atribuída às emoções na criação da racionalidade tem implicações em algumas das questões com que nossa sociedade se defronta atualmente, entre elas a educação e a violência. Não é este o local para uma abordagem adequada dessas questões, mas devo dizer que os sistemas educativos poderiam ser melhorados se se insistisse na ligação inequívoca entre as emoções atuais e os cenários de resultados futuros [...]. (DAMÁSIO, 2001, p. 278. Grifo nosso.)

Porém, nem todos acharam o cerrado bonito: 12,4% dos alunos que participaram da aula de campo consideraram o aspecto do cerrado feio. Das justificativas apresentadas, todas se referiram ao aspecto seco do cerrado: “*Pois ele está seco.*”; “*Porque ele é uma planta seca.*” “*Está tudo seco, pouco bonito.*” De fato, a época em que foram desenvolvidas as aulas correspondeu ao final do inverno (13 a 15 de agosto de 2001). Talvez, se as aulas tivessem sido desenvolvidas a partir de setembro, os resultados poderiam diferir dos aqui apresentados. Interessante notar que nenhum aluno justificou o aspecto feio atribuído ao cerrado referindo-se às árvores retorcidas, baixas ou cascudas; pelo contrário, estas foram características apontadas para justificar sua beleza.

Parece ser indiscutível a importância que a motivação deve assumir na educação em geral. O ensino pautado somente nas idéias, no abstrato e, sobretudo, na fragmentação do conhecimento tem contribuído para um desânimo, uma indiferença e um desprezo em relação ao conhecimento.

Desse modo, esse trabalho preocupou-se em analisar se os alunos gostaram ou não da aula de campo em um ambiente natural, partindo do princípio de que os alunos sentem-se mais motivados em aprender quando gostam e sentem prazer na atividade. Mais que isso, a pesquisa preocupou-se em verificar o que despertou mais interesse nos alunos durante a aula de campo, de maneira a criar subsídios aos professores e aos planejadores da educação que os auxiliem na escolha de uma metodologia de ensino de Ciências mais eficaz. Essa foi, portanto, a justificativa para a quarta pergunta do questionário A5E: “Do que você mais gostou durante a aula no Jardim Botânico?”.

O ambiente no qual foram desenvolvidas as aulas agradou aos alunos em dois sentidos: primeiro pela presença de elementos novos, como as árvores e as plantas nativas, e segundo pelos aspectos revelados aos órgãos sensoriais, como o cheiro, a beleza, a cor, o canto dos pássaros e o vento. Somente dois alunos não justificaram suas respostas.

Em relação às sensações, seguem alguns exemplos apontados pelos alunos como resposta à pergunta IV: “*Da paisagem e do ar com cheiro de vida.*”; “*De tudo. Mais do cheiro.*”; “*Do lugar, do cheiro, da tranquilidade que o lugar me traz.*”; “*Das cores das folhas e das plantas.*”; “*Do lugar confortável e puro.*” “*Eu não sei dizer, porque era tudo lindo.*”

Convém salientar que as árvores e as plantas foram as mais indicadas nas respostas apresentadas, mas sua indicação estava quase sempre associada a outras sensações. A sensação que mais foi citada junto com a indicação das árvores foi a de aprender: “*De saber como são chamadas as coisas e saber para que serve, assim a gente aprende a cultivar as árvores.*”; “*Das plantas, das coisas novas que eu aprendi, de ter estado com os monitores.*”; “*Das árvores, do cheiro de ar limpo, ou seja, de tudo.*”; “*De conhecer o cerrado e muitas plantas que eu não conhecia.*”; “*Das plantas e das explicações.*”

A partir desses resultados, podemos inferir que as sensações alegadas pelos alunos não poderiam surgir no contexto de uma aula tradicional e, ainda, que essas sensações foram responsáveis pelo prazer e o encantamento surgidos durante a aula de campo.

Destaca-se também o fato de que 30,4% dos alunos tenham gostado da aula de campo por terem adquirido novos conhecimentos, inclusive apontando alguns deles em suas respostas. A sensação de aprender é prazerosa para os alunos e, portanto, são necessárias alternativas para tornar o ensino mais agradável.

Para MORIN (2001), no mundo humano, o desenvolvimento da inteligência é inseparável do mundo da afetividade. A afetividade pode asfixiar o conhecimento, mas pode também o fortalecer. Nessa afirmação reside a importância do planejamento da aula de campo, que não deve ser conduzida somente pelo aspecto afetivo, sob pena de asfixiar o conhecimento. A afetividade deve ser, no contexto da aula de campo, uma conseqüência natural, e não uma finalidade. Também para DAMÁSIO (2001) há estreita relação entre o raciocínio e as emoções, sendo que a faculdade de raciocinar pode ser diminuída, ou mesmo destruída pelo déficit de emoção.

Outro aspecto muito apontado pelos alunos como justificativa por terem gostado da aula de campo foram as explicações das monitoras e da autora, bem como a forma como conduziram a aula. A segurança que os alunos sentiram nas pessoas que conduziam a aula deve-se ao fato de elas conhecerem bem tanto o local quanto o conteúdo que estava sendo desenvolvido. Porém, pode-se considerar também que as crenças que as monitoras e a autora tinham sobre o local da aula e o conteúdo que estava sendo ensinado exerceram grande influência no modo como a aula foi conduzida. GROSSMAN *et al.* (1989) já destacaram a importância das crenças que os professores possuem sobre o conteúdo a ser ensinado para a prática pedagógica.

Dessa forma, a motivação e o prazer alegados pelos alunos durante a aula de campo podem estar intimamente ligados ao fato de as monitoras e a autora também estarem envolvidas emocionalmente, de uma forma positiva, com o ambiente, com o conteúdo e com os alunos. No caso do ensino de Ciências em ambientes naturais e dos conteúdos referentes à ecologia, um professor desinteressado, que não gostasse do assunto ou ainda que não gostasse do ambiente, poderia favorecer o surgimento de outras sensações nos alunos.

A sexta pergunta do questionário ASE (Como você se sentiu durante a aula no Jardim Botânico?) teve a finalidade de avaliar a seguinte questão: Além da possibilidade de gostar da aula de campo, como os alunos definem seus sentimentos em relação a essa atividade? Para DAMÁSIO (2001), do ponto de vista neurobiológico, os sentimentos são processos de viver as emoções, que por sua vez são disparadas pelas sensações de interação entre corpo, cérebro e meio ambiente. O sentimento é, portanto, a tradução individual de uma emoção.

Assim, algumas das respostas apresentadas para esta pergunta foram: “*Me senti bem, pois aprendi coisas que eu não sabia.*”; “*Me senti mais legal porque a aula é diferente.*”; “*Com muitas idéias novas e aprendizados legais.*”; “*Ótima e mais inteligente.*”; “*Me senti alegre.*”; “*Diferente e alegre para conhecer a natureza.*”; “*Muita paz.*”; “*Muito feliz porque eu estava aprendendo com a natureza.*”; “*Confortável e tranquilo.*”; “*Eu me senti calmo, só os pássaros cantando, um cheiro de plantas nativas.*”; “*Eu senti em paz.*”

Todos os sentimentos expressos pelos alunos foram positivos e, coerentemente com as respostas às perguntas anteriores, remetem às sensações proporcionadas pelo ambiente; muitos também associam esses sentimentos positivos ao fato de terem aprendido.

Houve ainda aquelas respostas que mostram que os alunos podem, inclusive, confundir o sentir com o aprender, como, por exemplo: “*Eu senti que aprendi coisas que eu não sabia antes.*”. Contudo, a resposta que parece traduzir toda a importância de uma aula de campo em um ambiente natural para a integração entre sentidos, sentimento e razão é a seguinte: “*Eu senti*

que a natureza é importante para o ar.”, referindo-se à presença das árvores, que torna o local mais fresco e agradável e, conseqüentemente, traz a sensação de bem-estar vivenciada. Em uma aula tradicional, a importância da presença de árvores para a qualidade do ar seria explorada principalmente do ponto de vista das características físicas do ambiente e sua correspondência em valores quantitativos, tais como as variações de temperatura e umidade atmosféricas, os percentuais de composição do ar e de desprendimento dos gases nos processos de fotossíntese e respiração; as sensações provocadas por um ambiente bem arborizado poderiam até ser citadas em uma aula teórica, mas não poderiam ser efetivamente sentidas. O pressuposto de um ensino desta natureza suporta-se na idéia que a aprendizagem decorre de aspectos estritamente racionais, como a descrição, a quantificação e a qualificação abstrata da realidade, ao mesmo tempo em que atribui importância bem menor a aspectos subjetivos como as emoções e as sensações.

No caso de se analisar a resposta do aluno sob o paradigma cartesiano, poder-se-ia afirmar que o aluno confundiu-se, que na verdade ele aprendeu que a natureza é importante para o ar. Por outro lado, para os filósofos, como Edgar MORIN, ou ainda para cientistas, como António R. DAMÁSIO, que defendem a inseparabilidade entre a razão, as emoções, os sentidos e o corpo biológico e definem o homem como um ser complexo, a afirmação do aluno não pode estar mais correta: ele sentiu que a natureza é importante para o ar, o que, provavelmente, o levou a compreender porque a natureza é importante para o ar. Ele aprendeu sentindo.

Algumas contribuições para aula de campo em ambientes naturais para a aprendizagem dos conhecimentos científicos

Além dos aspectos emocionais envolvidos – e que podem ser importantes para a motivação em aprender –, as aulas de campo favorecem também uma abordagem ao mesmo tempo mais complexa e menos abstrata dos fenômenos estudados. Para ilustrar as contribuições das aulas de campo em ambientes naturais para a aprendizagem dos conhecimentos científicos, serão citados a seguir exemplos de resultados que envolvem conceitos de epífitas e de fotossíntese, obtidos pelas respostas dos alunos ao questionário A_C. Para facilitar a compreensão dos resultados que serão analisados, vale lembrar que as aulas teóricas foram desenvolvidas antes das aulas de campo.

Quanto às epífitas, o Gráfico 2 mostra que houve um aumento significativo (40%) depois da aula de campo na frequência de indicação de que as epífitas são encontradas sobre os troncos e os galhos das árvores, referente à alternativa A da questão 5; ao mesmo tempo, ocorreu um decréscimo de 38% no total de alunos que indicou não saber o que era uma epífita, referente à alternativa D da mesma questão.

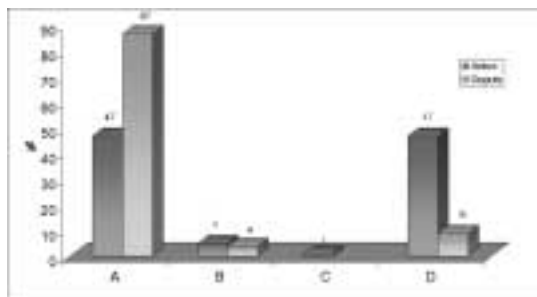


Gráfico 2 – Frequência das respostas à questão 5 do questionário Ac, antes e depois da aula de campo. “Em uma mata, as epífitas são encontradas: A) sobre o tronco e os galhos das árvores; B) no solo, junto com os arbustos e plantas herbáceas; C) sobre as folhas das árvores; D) Não sei o que é uma epífita.”

Durante a aula na escola, quando foi introduzido o conceito de epífita, juntamente com a exposição de uma foto dessa forma de vida, um aluno apontou para uma Arácea que envolvia o tronco de uma árvore no jardim e observou: “*Professora, ali tem uma epífita!*”

A foto parece não ter sido eficaz para que o aluno construísse uma idéia correta de uma epífita, já que a arácea apontada (*Philodendron sp*) era terrestre de caule escandente. PINHEIRO (2001), em um trabalho sobre as ilustrações botânicas em livros didáticos, mostrou que as fotos e desenhos favorecem uma visão distorcida dos padrões encontrados na natureza e que é fundamental para uma aprendizagem correta que os alunos possam observar os vegetais (ou partes deles) vivos. O caso do *Philodendron sp* ilustra bem a complexidade que há em se desenvolver uma aula de *Ciências* em um ecossistema terrestre natural; na verdade, esse gênero pode apresentar-se na natureza com hábitos hemiepifítico e terrestre trepador (LORENZI & MELLO FILHO, 2001), o que demonstra que a diversidade da vida não se apresenta somente em relação às diferentes espécies, mas também dentro delas, nos casos de plasticidade fenotípica.

Durante as aulas teóricas, procurou-se propositadamente não associar o conceito de epífita às orquídeas e às bromélias somente, mas sim à forma de vida propriamente dita, pois no Jardim Botânico orquídeas epífitas são raras ao longo da trilha e as bromélias terrestres são abundantes.

As epífitas mais abundantes ao longo da trilha são cactáceas e chamaram muito a atenção dos alunos: “*A epífita encontrada aqui é aquela encontrada em casa?*”; “*Olha que bonita a cactácea!*”; “*Ai que lindo!*” (referência às epífitas).

Os cactos, geralmente associados a ambientes xéricos, podem também ter representantes em ambientes úmidos, como é o caso do interior da mata, o que favoreceu a explicação aos alunos de que um mesmo grupo pode apresentar espécies que conquistaram ambientes diferentes. Essa mesma explicação foi usada para o caso das bromélias terrestres encontradas principalmente no fragmento de cerrado.

Esse cuidado na apresentação do conteúdo exige o conhecimento da área onde serão desenvolvidas as aulas práticas de campo, e os resultados aqui apresentados poderiam ser diferentes caso a abordagem do conceito de epífitas fosse outra. BENETTI (2002), em um trabalho sobre as perspectivas de professores de *Ciências* em relação aos procedimentos didáticos, expõe que muitas vezes os professores não exploram adequadamente as oportunidades oferecidas em um trabalho de campo por desconhecimento sobre o local a ser visitado, o que acarreta um despreparo quanto à maneira de lidar com os fenômenos apresentados.

As relações existentes entre luz, fotossíntese e folhas também foram reforçadas durante a aula de campo, conforme mostram os Gráficos 3 e 4, correspondentes às questões 7 e 14, respectivamente.

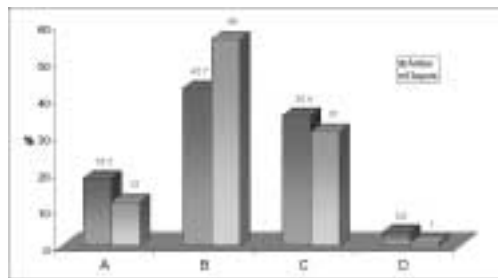


Gráfico 3 – Frequência de respostas à questão 7 do questionário AC, antes e depois da aula de campo: “*Quais as funções desempenhadas pelas folhas em uma planta? A) Reprodução e respiração. B) Fotossíntese e respiração. C) Fotossíntese e reprodução. D) Fotossíntese e fixação.*”

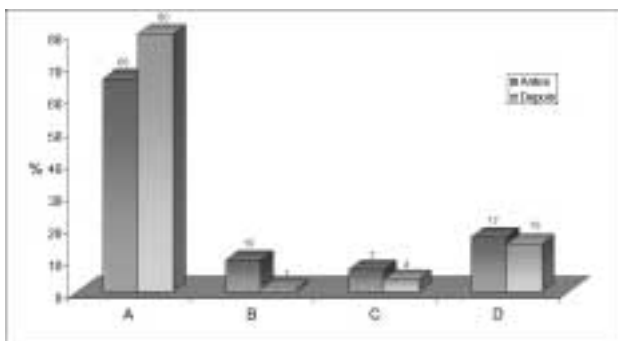


Gráfico 4 – Frequências de respostas à questão 14 do questionário AC, antes e depois da aula de campo: “*Para que os vegetais realizem fotossíntese, é necessária a presença de: A) luz solar; B) outros vegetais no local; C) insetos polinizadores; D) oxigênio no ar.*”

Em um ambiente florestal fica evidente a busca de luz pelas folhas das copas das árvores através de seus troncos estiolados. A observação de um aluno sobre essa característica em uma peroba à beira da trilha: “*Porque esta árvore começa em um tronco e só depois se ramifica?*” favoreceu a explicação de como as árvores procuram expor suas folhas à luz solar para realizar a fotossíntese e de que são as folhas o principal órgão responsável pela respiração dos vegetais, embora fotossíntese e respiração sejam processos fisiológicos distintos. A explicação que se seguiu imediatamente à pergunta anterior deixou os alunos confortáveis para fazerem afirmações sobre o assunto quando se depararam com o mesmo fenômeno: “*A copaíba é reta e alta para procurar o sol*”. Acostumados com as grandes ramificações das copas das espécies utilizadas na arborização urbana, os alunos surpreendem-se ao observar as características das árvores de uma comunidade vegetal mais densa e, a partir de um exemplo simples, passam a compreender melhor uma relação muitas vezes de difícil entendimento. Estudos sobre concepções espontâneas em relação à nutrição vegetal apontam ser comum a relação de produção de alimento pelos vegetais com os nutrientes provenientes do solo, idéia que, segundo SPOSITO (2001), remete ao modelo aristotélico sobre a nutrição vegetal (*O alimento da planta está no solo* – ARISTÓTELES, 335 a.C).

Conforme exposto por KAWASAKI (1998), os alunos possuem suas próprias concepções cotidianas sobre a forma como os vegetais obtêm alimento, principalmente por suas experiências em relação ao plantio de plantas ornamentais, à agricultura e aos cuidados para o aumento de produtividade nas culturas. Por outro lado, a maioria dos alunos desconsidera a fotossíntese como o processo da síntese de produtos orgânicos a partir de compostos inorgânicos (SPOSITO, 2001; KAWAZAKI, 1998).

O aumento na frequência em 14% da indicação de luz solar como sendo condição necessária à realização de fotossíntese pelos vegetais (alternativa A, Gráfico 4), e também o aumento em 13,3% (alternativa B, Gráfico 3) na indicação que as folhas são responsáveis pela respiração e pela fotossíntese nos vegetais, indica que a aula de campo favoreceu a percepção da importância da luz no processo fotossintético.

Durante a aula teórica, os alunos fizeram considerações e perguntas que exemplificam as distorções que pode haver na aprendizagem dos processos de nutrição vegetal e de fotossíntese: “*As raízes são tipo um cordão umbilical*”. A analogia com o modo de nutrição dos animais é também outra tendência nas concepções espontâneas dos estudantes (SPOSITO, 2001) e mostra sua dificuldade em formular um conceito cientificamente mais completo em relação à nutrição vegetal.

Ainda em relação à fotossíntese, durante a aula teórica, um aluno perguntou: “*Que planta fabrica glicose?*”. Essa pergunta parece indicar que, para esse aluno, plantas, produção de glicose e fotossíntese até possuem relação, mas ele é incapaz de entendê-la, o que não pode causar estranheza se for considerado que o ensino de Ciências tem-se dado de forma extremamente fragmentada e abstrata.

Como conclui SPOSITO (2001) em sua pesquisa, dentre as concepções alternativas apresentadas pelos estudantes, parece não haver indícios entre elas da existência de um modelo de nutrição vegetal, em que os conceitos da fotossíntese, respiração celular, nutrição mineral sejam entendidos de forma coesa e interligada. Tal conclusão vai ao encontro das idéias de MORIN (2000), ao refletir que a Ciência privilegiou os procedimentos de análise da realidade na medida em que considerou os fenômenos separadamente para tentar entendê-los. Nesse sentido, o desafio para o ensino de *Ciências* será reverter esse processo, dando ênfase aos procedimentos de síntese e à contextualização dos fenômenos.

Embora não tenha sido objetivo desse trabalho investigar como se dá a aprendizagem de um conceito específico como a fotossíntese, há evidências de que a aula de campo em um ecossistema terrestre natural possa contribuir para a elaboração e a compreensão desse conceito altamente abstrato, a partir da observação não do processo químico propriamente dito, mas da fundamental e indissociável relação que existe entre os fenômenos e as reações químicas; entre o ambiente que favorece os processos e a existência dos organismos na natureza.

Considerações finais

O desenvolvimento das aulas de Ciências e Ecologia em um ecossistema terrestre natural favorece a manifestação de sensações e emoções nos alunos, as quais normalmente não se manifestariam durante as aulas teóricas. Dentre as sensações surgidas durante a aula de campo, houve as relacionadas às condições abióticas do ambiente – como o frescor e o calor – e aquelas ligadas aos fatores bióticos, como o reconhecimento de sons, odores, cores, formas e texturas. Nesse sentido, o estímulo dos sentidos esteve, na maioria das vezes, associado a sensações positivas, como o bem-estar, a tranqüilidade, a liberdade, a calma e o conforto. Mais especificamente em relação ao conforto, é interessante notar que os alunos justificaram a sensação de conforto não só relacionando-a às condições ambientais, mas também, muito freqüentemente, ao fato de aprenderem coisas novas. Tais justificativas sugerem que o ato de aprender ou compreender os fenômenos da realidade é reconfortante e satisfatório para os alunos.

Desse modo, todas as emoções e sensações surgidas durante a aula de campo em um ambiente natural podem auxiliar na aprendizagem dos conteúdos, à medida que os alunos recorrem a outros aspectos de sua própria condição humana, além da razão, para compreenderem os fenômenos. Mais que compreender a realidade, trata-se também de considerar as emoções como fundamentais nos processos de tomada de decisão e de julgamento moral dos seres humanos, conforme afirma DAMÁSIO (2001), e assim inferir que as emoções participam tanto dos processos de raciocínio quanto na construção de valores humanos que garantirão a forma pela qual o corpo de conhecimentos vai influir na escolha entre as soluções possíveis para a ação na vida prática.

Após a aula de ecologia em um ecossistema terrestre natural, verificou-se um aumento nas freqüências de indicação das respostas consideradas mais próximas dos conceitos científicos, como é o caso da fotossíntese e das epífitas, por exemplo. Essa contribuição para a aprendizagem pode ser decorrência da abordagem menos fragmentada do conhecimento, possível pela observação dos fenômenos naturais na complexidade e integralidade com que se apresentam na natureza; pode ser decorrente ainda da abordagem menos abstrata, no sentido

de que a experiência e as sensações vividas contribuem para que os alunos recorram aos aspectos concretos da realidade, guardando coerência com as características de interpretação do mundo que são típicas da faixa etária considerada na pesquisa.

Referências

- ARENDDT, H. *Entre o passado e o futuro*. São Paulo: Perspectiva, 1972. 351 p.
- BENETTI, B. A temática ambiental e os procedimentos didáticos: perspectivas de professores de Ciências. In: VIII ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 6, 2002, São Paulo. *Anais...* São Paulo: FEUSP, 2002. 1 CD-ROM.
- CARVALHO, L. M. *A temática ambiental e a escola do 1º grau*. São Paulo, 1989. 286 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.
- CECCON, S.; DINIZ, R. E. S. A temática ambiental no ensino de biologia: estudando o cerrado e discutindo cidadania. In: VIII ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 6, 2002, São Paulo. *Anais...* São Paulo: FEUSP, 2002. 1 CD-ROM.
- 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.
- DAMÁSIO, A. R. *O erro de Descartes*. São Paulo: Companhia da Letras. 2001. 330 p.
- GROSSMAN, P. L.; WILSON, S. M.; SHULMAN, L. S. Teacher of substance: subject matter knowledge for teaching. In: REYNOLDS, MC. (ed.). *Knowledge base for the beginning teacher*. New York: Pergamon, 1989. Chapter 3, p. 23-36.
- KAWASAKI, C. S. *Nutrição vegetal: campo de estudo para o ensino de Ciências*. São Paulo, 1998. 313f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.
- LANZ, R. *A pedagogia Waldorf*. 5. ed. São Paulo: Antroposófica. 1990. 179 p.
- LEÃO, R. M. *A floresta e o homem*. São Paulo: Edusp. 2000. 448 p.
- LOPES, G. C. L. R.; ALLAIN, L. R. Lançando um olhar crítico sobre as saídas de campo em biologia através do relato de uma experiência. In: VIII ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 6, 2002, São Paulo. *Anais...* São Paulo: FEUSP, 2002. 1 CD-ROM.
- LORENZI, H.; MELLO FILHO, L. E. *As plantas tropicais de R. Burt Marx*. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2001. 448p.
- LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 1998. 2 v. em 1. 352p.
- MACHADO, A. B. M. Conservação da natureza e educação. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, Campos do Jordão. *Anais...* Campos do Jordão: [s.n.], 1982. p. 109-108.
- MORIN, E. *A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. 128p.
- _____. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez/UNESCO. 2001. 118 p.
- MOREIRA, A. L. O. R.; SOARES, J. J. Percepção de Floresta: uma pesquisa entre visitantes de 7 a 12 anos do Parque do Ingá em Maringá/PR. In: VIII ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 6, 2002, São Paulo. *Anais...* São Paulo: FEUSP, 2002. 1 CD-ROM.
- PASQUALI, M. S. *et al.* Ensinando elementos da natureza no Bosque Saint-Hilaire. In: VIII ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 4, 2002, São Paulo. *Anais...* São Paulo: FEUSP, 2002. 1 CD-ROM.

- PIAGET, J. *Seis estudos de psicologia*. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária. 2001. 136p.
- PINHEIRO, P. G. *A representatividade das ilustrações botânicas presentes nos livros didáticos de Ciências no processo de ensino e aprendizagem*. Bauru, 2001. 64f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista.
- ROCHA, L. M. Unidades de conservação e organizações não-governamentais em parceria: programas de educação ambiental. In: TABANEZ, M. F.; PÁDUA, S. M. (org.). *Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil*. Brasília: IPÊ, 1998, p. 237-246.
- SALLES, J. C.; GUIDO, L. F. E.; CUNHA, A. M. O. Atividades de educação ambiental no ensino sobre ecossistemas brasileiros. In: VIII ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 6, 2002, São Paulo. *Anais...* São Paulo: FEUSP, 2002. 1 CD-ROM.
- SANTOS, F. M. T. Afeto, emoção e motivação: uma nova agenda para a pesquisa em ensino de Ciências. In: I ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 1, 1997, Águas de Lindóia. *Anais...* Porto Alegre: IF/UFRGS, 1997, p. 249-255.
- SANTOS, S. A. M. A excursão como recurso didático no ensino de biologia e educação ambiental. In: VIII ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 6, 2002, São Paulo. *Anais...* São Paulo: FEUSP, 2002. 1 CD-ROM.
- SASTRE VILARRASA, G.; MORENO MARIMON, M. New perspectives on moral reasoning. *Educação e Pesquisa*, São Paulo: EDUSP, 2000, v. 26, n. 2, p. 123-135.
- SENICIATO, T. *Ecossistemas terrestres naturais como ambientes para as atividades de ensino de Ciências*. Bauru, 2002. 138f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista.
- _____; CAVASSAN, O. A afetividade ao ambiente natural: o que nos revelam os livros didáticos. In: VIII ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 6, 2002, São Paulo. *Anais...* São Paulo: FEUSP, 2002. 1 CD-ROM.
- SILVA, P. M.; FONTINHA, S. R. Adaptações à vida nos ecossistemas. In: _____. *Ambiente: componente e interações*. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 1996. 2v. cap. 4. p. 32-40.
- SPOSITO, N. E. C. *Concepções de estudantes do ensino médio sobre a nutrição vegetal*. Bauru, 2001. 185f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista.
- TABANEZ, M. F. *et al.* Avaliação de trilhas interpretativas para educação ambiental In: _____. PÁDUA, S. M. (org.). *Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil*. Brasília: IPÊ, 1997. p. 89-102.
- WALLON, H. *A evolução psicológica da criança*. Lisboa: Edições 70, 1995. 220p.
- VIGOTSKI, L. S. *O desenvolvimento psicológico na infância*. São Paulo: Martins Fontes, 1998. 326 p.

**Artigo recebido em abril de 2003 e
selecionado para publicação em janeiro de 2004.**