

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
CAMPUS DE BAURU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA

Patrícia Gomes Pinheiro da Silva

**O ENSINO DA BOTÂNICA NO NÍVEL FUNDAMENTAL: UM
ENFOQUE NOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

**Bauru
2008**

Patrícia Gomes Pinheiro da Silva

O ENSINO DA BOTÂNICA NO NÍVEL FUNDAMENTAL: UM ENFOQUE NOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Orientador: Prof. Dr. Osmar Cavassan

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Área de Concentração em Ensino de Ciências, da Faculdade de Ciências da UNESP/Campus de Bauru, como requisito à obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência.

**Bauru
2008**

**DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO
UNESP – BAURU**

Silva, Patrícia Gomes Pinheiro da.
O ensino da botânica no nível fundamental:
um enfoque nos procedimentos metodológicos /
Patrícia Gomes Pinheiro da Silva, 2008.
146 f. il.

Orientador: Osmar Cavassan.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2008.

1. Ciência – Estudo e ensino. 2. Botânica. 3.
Ambientes naturais. 4. Cerrados. I. Universidade
Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II.Ti-
tulo.

Patrícia Gomes Pinheiro da Silva

**O ENSINO DA BOTÂNICA NO NÍVEL FUNDAMENTAL: UM
ENFOQUE NOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências, da Universidade Estadual Paulista, Campus de Bauru, para a obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência.

Banca Examinadora:

Presidente: Prof. Dr. Osmar Cavassan

Instituição: UNESP/BAURU

Titular: Profa. Dra. Elenice Mouro Varanda

Instituição: USP/RIBEIRÃO PRETO

Titular: Profa. Dra. Renata Carmo-Oliveira

Instituição: UFU/UBERLÂNDIA

Titular: Profa. Dra. Jandira Liria Biscalquini Talamoni

Instituição: UNESP/BAURU

Titular: Prof. Dr. Fernando Bastos

Instituição: UNESP/BAURU

Bauru, março de 2008



Dedico esta tese a todos que participaram (alunos, professores, monitores...) e que, de alguma forma, modificaram positivamente sua visão em relação à botânica e ao ambiente natural, no caso específico deste trabalho, o cerrado.

AGRADECIMENTOS

É com muita alegria e satisfação que chego ao final desta tese, pois sei que estes sentimentos não são apenas meus, mas de muitas pessoas e instituições que, nesse período de três anos, participaram de sua elaboração, as quais considero realmente especiais. Meus sinceros agradecimentos:

Ao Prof. Dr. Osmar Cavassan, meu querido orientador, por estes 10 ANOS de convivência e de aprendizado - que se iniciou na graduação, passando pelo mestrado e agora doutorado e pela orientação precisa, confiança, apoio e amizade. Que privilégio poder trabalhar contigo!

Aos coordenadores, professores, funcionários e colegas do curso de mestrado e doutorado da Pós-Graduação em Educação para a Ciência, que conviveram comigo neste período, pela troca de experiências, informações e orientações. Obrigada Aninha da secretaria....ufah....

A todos do Centro de Divulgação e Memória da Ciência e Tecnologia (CDMCT) pela oportunidade, parceria, convivência, aprendizado e orientações: Prof. Dr. João José Caluzi, Profa. Dra. Ana Maria de Andrade Caldeira, Profa. Dra. Elaine S. N. Nabuco de Araújo e Paola, aluna de graduação e secretária do Centro.

À direção, à coordenação pedagógica, aos professores, funcionários e queridos alunos de todas as escolas de Bauru e região que participaram do projeto “Passeando e aprendendo no cerrado” no período de desenvolvimento desta tese, pela confiança em nosso projeto, pelo aprendizado que nos proporcionaram, pelo respeito e carinho que tiveram conosco e pelas brincadeiras, bom humor, alegria e descontração.

Aos monitores e alunos de Graduação - Licenciatura em Ciências Biológicas da UNESP de Bauru: Roseane, Adriana, Bruna e Talitha pela importantíssima participação e apoio e pela convivência.

Aos queridos monitores, estagiários do herbário UNBA e “casal” ...hehehe... Job e Mariana - que estão no projeto “Passeando e aprendendo no cerrado” desde a elaboração desta tese (início do projeto) e que continuam desenvolvendo as atividades no campo, pelos momentos maravilhosos juntos, pela troca de experiências e informações, pelo carinho e constante apoio.

À Profa. Dra. Ana Maria de Andrade Caldeira pela orientação precisa e atenciosa durante o desenvolvimento desta tese e por, junto com a Profa. Dra. Luiza Sumiko Kinoshita, permitirem o aprimoramento deste trabalho através de suas sugestões e reflexões no momento da qualificação e agora para a defesa.

À Profa. Dra. Renata Carmo-Oliveira, à Profa. Dra. Elenice Mouro Varanda, ao Prof. Dr. Fernando Bastos e à Profa. Dra. Jandira L. Biscalquini Talamoni (Janda) pela atenção e carinho com que têm se comunicado conosco e por terem aceitado fazer parte desta banca de defesa.

À querida amiga Profa. Dra. Tatiana Seniciato, pela amizade e constante ajuda.

Aos professores e funcionários do Departamento de Educação da UNESP de Bauru e aos meus primeiros alunos de graduação nesta universidade - dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas (Didática das Ciências); Educação Física (Filosofia da Educação) e Pedagogia (A Escola: planejamento, organização e gestão) no segundo semestre de 2007, por me permitirem aprender tanto.

A minha prima Érica Silveira Campos pela disposição na elaboração das versões em Inglês.

Às agências de fomento CAPES e FAPESP pelo apoio financeiro a este trabalho.

Ao meu marido Antonio, aos meus pais Edson e Aracy, aos meus irmãos Viviane e Gabriel, ao meu cunhado Daniel e aos meus amigos pelo imenso apoio e por tanto amor, acreditando sempre em mim.

Àqueles que neste momento fogem a minha memória, mas que, de alguma forma, deram a sua contribuição e fazem parte dessa história...

A Deus, por tudo!



Obrigada!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	08
LISTA DE TABELAS.....	09
LISTA DE ANEXOS.....	10
INTRODUÇÃO GERAL.....	11
Referências.....	14
CAPÍTULO 1 - UM HISTÓRICO DA BOTÂNICA E AS DIFICULDADES NO ESTUDO DOS VEGETAIS: UMA QUESTÃO METODOLÓGICA?.....	15
Resumo e Abstract.....	16
1 Introdução.....	17
2 A história e evolução do conhecimento botânico e sua utilização no ensino.....	19
3 Considerações finais.....	29
Referências.....	32
CAPÍTULO 2 - O AMBIENTE NATURAL COMO UM CONTEXTO EXPERIENCIAL NO ENSINO DE BOTÂNICA.....	35
Resumo e Abstract.....	36
1 Introdução.....	37
2 Experiência, apresentação, representação e contexto experiencial.....	38
3 Considerações finais.....	54
Referências.....	56
CAPÍTULO 3 - “PASSEANDO E APRENDENDO NO CERRADO”: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS E PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	58
Resumo e Abstract.....	59
1 Introdução.....	60
2 Fundamentação teórica.....	61
3 Metodologia.....	64

3.1 O Cerrado, o porquê de sua escolha neste estudo e o CDMCT.....	66
4 Resultados e Discussão.....	69
4.1 Avaliação da seqüência das atividades práticas e teóricas.....	69
4.2 A importância das atividades práticas de campo.....	82
5 Considerações finais.....	85
Referências.....	87

CAPÍTULO 4 - TENDÊNCIAS E PERSPECTIVAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA.....90

Resumo e Abstract.....	91
Referências.....	97

CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS.....	99
Referências.....	103

ANEXOS.....	104
--------------------	------------

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Procedimentos metodológicos utilizados pelos professores das turmas participantes da trilha no cerrado (tc – teoria/campo; ct – campo/teoria; tca – teoria/campo/ação) e respectivas porcentagens em relação ao total de alunos envolvidos neste estudo.....	70
Figura 2 – Alguns desenhos com características e elementos do cerrado dos alunos do procedimento tc (teoria/campo).....	78-79
Figura 3 – Alguns desenhos estereotipados dos alunos do procedimento tc (teoria/campo).....	79
Figura 4 – Alguns desenhos com características e elementos do cerrado dos alunos do procedimento tca (teoria/campo/ação).....	79
Figura 5 – Alguns desenhos estereotipados dos alunos do procedimento tca (teoria/campo/ação).....	80
Figura 6 – Alguns desenhos com características e elementos do cerrado dos alunos do procedimento ct (campo/teoria).....	80-81
Figura 7 – Imagem de satélite da Reserva Legal de Bauru.....	143
Figura 8 – Imagem de satélite da localização da trilha utilizada na atividade “Passeando e aprendendo no cerrado”.....	143
Figura 9 – Imagem da entrada e interior da trilha utilizada na atividade “Passeando e aprendendo no cerrado”.....	144
Figura 10 – Imagem de diferentes espécies encontradas na trilha da atividade “Passeando e aprendendo no cerrado” com seus caules, folhas, flores e frutos.....	144
Figura 11 – Imagem dos alunos de cada uma das nove visitas registradas no primeiro semestre de 2006 à atividade “Passeando e aprendendo no cerrado” (1. EMEF “Santa Maria”/Bauru; 2. EMEF “Cônego Aníbal Difrância”/Bauru; 3. EE “Prof. Sebastião Inoc Assumpção”/Arealva; 4. EMEF “Cônego Aníbal Difrância”/Bauru; 5. EMEF “Cônego Aníbal Difrância”/Bauru; 6. EE “Prof. Sebastião Inoc Assumpção”/Arealva; 7. EMEF “Nacilda de Campos”/Bauru; 8. Colégio “Criativo Balão Encantado”/Bauru; 9. Colégio “Criativo Balão Encantado”/Bauru).....	145
Figura 12 – Imagens da interação dos alunos com o ambiente natural e monitores.....	145
Figura 13 – Imagem da equipe envolvida na atividade “Passeando e aprendendo no cerrado” (1. esq. para dir. – Rosiane de Andrade Severo, Talitha Plácido Palhaci, Mariana Ninno Rissi, Adriana Giselle Guimarães e Job Antonio Garcia Ribeiro; 2. esq. para dir. – Osmar Cavassan, Patrícia G. Pinheiro da Silva, Job Antonio Garcia Ribeiro, Talitha Plácido Palhaci e Bruna Barros Bighetti).....	146

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Justificativas positivas dos alunos referentes à questão: “O que você achou da atividade no cerrado?”, distribuídas em categorias a partir dos diferentes procedimentos (**tc** – teoria/campo; **ct** – campo/teoria; **tca** – teoria/campo/ação).....71

Tabela 2 – Respostas dos alunos à questão: “A atividade no cerrado o ajudou a entender melhor o tema estudado na escola?”, distribuídas em categorias a partir dos diferentes procedimentos (**tc** – teoria/campo; **ct** – campo/teoria; **tca** – teoria/campo/ação).....72

Tabela 3 – Respostas dos alunos, justificando a importância da atividade no cerrado para entender melhor o tema estudado na escola, distribuídas em categorias a partir dos diferentes procedimentos (**tc** – teoria/campo; **ct** – campo/teoria; **tca** – teoria/campo/ação).....73

Tabela 4 – Respostas dos alunos à questão: “Se você pudesse escolher entre: ter aula na escola e depois fazer uma atividade prática OU fazer uma atividade prática e depois ter aula na escola, o que preferiria? Como acha que seria melhor para entender o tema estudado?”, distribuídas em categorias a partir dos diferentes procedimentos (**tc** – teoria/campo; **ct** – campo/teoria; **tca** – teoria/campo/ação).....74

Tabela 5 – Respostas dos alunos, justificando a preferência por ter aula na escola e depois fazer uma atividade prática, distribuídas em categorias a partir dos diferentes procedimentos (**tc** – teoria/campo; **ct** – campo/teoria; **tca** – teoria/campo/ação).....75

Tabela 6 – Respostas dos alunos, justificando a preferência por fazer uma atividade prática e depois ter aula na escola, distribuídas em categorias a partir dos diferentes procedimentos (**tc** – teoria/campo; **ct** – campo/teoria; **tca** – teoria/campo/ação).....76

Tabela 7 – Respostas dos alunos à questão: “Qual dessas opções (aula na escola e depois atividade prática/atividade prática e depois aula na escola) seus professores costumam usar?”, distribuídas em categorias a partir dos diferentes procedimentos (**tc** – teoria/campo; **ct** – campo/teoria; **tca** – teoria/campo/ação).....76

Tabela 8 – Características dos desenhos dos alunos distribuídos em categorias a partir dos diferentes procedimentos (**tc** – teoria/campo; **ct** – campo/teoria; **tca** – teoria/campo/ação)....78

Tabela 9 – Organização das falas dos alunos durante as atividades práticas no campo no que se refere às categorias: comparação, relação com aulas anteriores, relação com conhecimentos prévios, levantamento de hipóteses e estabelecimento de conclusões (ainda que parciais); segundo os diferentes procedimentos utilizados pelos professores (**tc** – teoria/campo; **ct** – campo/teoria; **tca** – teoria/campo/ação).....84

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – FOLDER DE DIVULGAÇÃO da atividade “Passeando e aprendendo no cerrado”	105
Anexo 2 – GUIA DA TRILHA , utilizado pelos alunos na atividade “Passeando e aprendendo no cerrado”	106
Anexo 3 – QUESTIONÁRIO (P) respondido pelos professores ao inscrever suas turmas na atividade “Passeando e aprendendo no cerrado”	108
Anexo 4 – QUESTIONÁRIO (A) respondido pelos alunos ao final dos trabalhos.....	109
Anexo 5 – FICHAS DE DADOS das turmas envolvidas neste estudo e DIÁRIO DE CAMPO	110
Anexo 6 - IMAGENS DA TRILHA, DOS ALUNOS E EQUIPE envolvida na atividade “Passeando e aprendendo no cerrado”	143

INTRODUÇÃO GERAL

Esta tese é apresentada como um aprofundamento de alguns temas discutidos em minha dissertação de mestrado, levando em conta conclusões tais como: a possibilidade de um ensino com limitações e distorções durante as aulas teóricas utilizando como único recurso o livro didático; a observação de maiores distorções e limitações quando se realiza primeiro uma aula teórica e depois uma aula prática no campo, assim como uma maior eficiência no processo de ensino e aprendizagem de morfologia vegetal, quando a aula prática de campo é feita antes da aula teórica em sala de aula (maior motivação, envolvimento nas atividades e compreensão das características trabalhadas); a necessidade de atenção em relação aos textos e imagens presentes nos livros didáticos, principalmente quando o tema trabalhado refere-se aos vegetais; o reconhecimento de que a variedade de cores, formas, texturas, tamanhos e diversidade de espécies são características evidenciadas durante o trabalho prático de campo, sendo impossível tais observações em sala de aula, inclusive tendo como único recurso o livro didático (PINHEIRO da SILVA, 2004).

Assim como foi feito no mestrado, o início de toda pesquisa se dá a partir da busca de referenciais que lhe dão suporte e a acompanham em todas as fases de sua elaboração, seja para fundamentar as idéias ali contidas, ou para preparar o pesquisador que procura um contato com a situação atual em que se encontram as discussões na área, no caso desta tese, o ensino de botânica e a utilização de aulas práticas de campo.

Através da leitura de trabalhos sobre o tema e da busca por uma atualização e aprofundamento neste sentido é que foi possível delimitar o foco e objetivos desta pesquisa de doutorado. Destacam-se, na seqüência, alguns trabalhos já realizados na área e que trazem contribuições importantes, lançando discussões sobre o ensino de ciências e de botânica.

Martins e Braga (1999) e Moura e Vale (2001), estudando a opinião dos alunos sobre as metodologias de ensino adotadas por seus professores, verificaram a necessidade de mudanças enfatizando, inclusive, a importância da realização de aulas práticas. Segundo estes autores, os alunos esperam por uma aula desafiadora e interessante.

É importante enfatizar também a necessidade de se trabalhar a biologia vegetal, uma vez que alunos dos diferentes níveis de ensino e de diferentes idades vêm demonstrando pouca atração pelo tema. Experiências em programas de formação continuada de professores de ciências e biologia revelam uma preferência por parte dos professores em priorizar certos temas em sala de aula, deixando aqueles referentes à biologia vegetal para as etapas finais

(MARTINS e BRAGA, 1999), sendo estes abordados de forma superficial, rápida e por meio da memorização de termos específicos.

Tratando-se do estudo dos vegetais e da importância de aulas práticas de campo, os Parâmetros Curriculares Nacionais para as ciências naturais especificam que o contato dos alunos com a diversidade dos seres vivos, baseado unicamente nas descrições morfológicas e fisiológicas de grupos biológicos, pode ser desastroso, chegando a desenvolver repúdio a todo este conhecimento e desvalorizando as reais curiosidades acerca dos ambientes e seres vivos (BRASIL, 1998).

Pegoraro et al. (2002) colocam que argumentos sobre a importância das atividades de campo, enquanto instrumentos no processo de ensino e aprendizagem, podem ser encontrados dispersos em publicações relacionadas aos diferentes períodos de nossa história educacional. Com efeito, aulas de campo voltadas para conceitos e conteúdos específicos de algumas disciplinas como a biologia, associadas a atividades de estudo do meio, tendem a gerar interesse crescente para essa modalidade de atividade educativa.

As aulas práticas de campo permitem o desenvolvimento, no aluno, da atenção em relação à diversidade da natureza, facilitando a observação e comparação, as quais, 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” (FERRARA, 2001, p. 34).

Enfim, muitos são os trabalhos de pesquisa que analisam procedimentos metodológicos considerados adequados e inadequados no estudo de diferentes temas. Poucos são aqueles que os analisam ao trabalhar a botânica.

Muitos são os trabalhos de pesquisa que defendem a importância da realização de aulas práticas de campo como atividade complementar no processo de ensino e aprendizagem, como bem define Pegoraro et al. (2002), já citado nesta introdução. Poucos são aqueles que discutem como realizá-las ao desenvolver o estudo dos vegetais. Difícil, ainda, é encontrar trabalhos que avaliem a ordem de realização destas atividades práticas e de campo – antes ou depois de aulas teóricas referentes ao estudo dos vegetais?

Buscando, portanto, um maior aprofundamento a respeito desta situação é que este trabalho tem como objetivo geral estudar a situação atual do ensino de botânica no nível fundamental, considerando-se os procedimentos metodológicos utilizados. Para isso, será adotada aqui uma visão ampla, envolvendo o passado, o presente e o futuro.

Para tanto, quatro objetivos específicos são apresentados, cada qual compondo um capítulo da tese aqui proposta. O primeiro capítulo **“Um histórico da botânica e as dificuldades no estudo dos vegetais: uma questão metodológica?”** discute as situações que contribuíram para reforçar a falta de motivação em se estudar botânica, conforme traduzido por Nogueira (1997, p. 248): “O ensino de botânica [...] é considerado pelos professores e alunos uma dificuldade quanto ao processo ensino-aprendizagem. Dificuldade esta evidenciada pelo pouco interesse e baixo rendimento neste conteúdo”.

Para isso fez-se uma revisão teórica e histórica sobre o desenvolvimento do estudo dos vegetais, tanto em relação aos interesses, conteúdos e sua organização como quanto ao trabalho desenvolvido pelos professores junto aos alunos em sala de aula, caracterizado pelos procedimentos metodológicos e materiais utilizados no ensino deste tema.

O segundo capítulo **“O ambiente natural como um contexto experiencial no ensino de botânica”** busca, nas idéias de John Dewey, organizadas a partir do conceito de experiência, uma fundamentação teórica às discussões atuais sobre o ensino da botânica e a utilização de ambientes naturais no estudo deste tema. Assim, uma revisão foi realizada, tanto dentro da própria obra de Dewey, como a partir de autores que a discutem, de tal forma que pudesse contribuir para a discussão do tema em questão.

Com os objetivos de: avaliar atividades práticas de campo desenvolvidas em um fragmento de cerrado existente no câmpus de Bauru da UNESP, no estudo de sua biodiversidade vegetal, a partir das opiniões de professores e alunos; analisar os diferentes procedimentos metodológicos utilizados pelos professores envolvidos nas atividades práticas de campo ao trabalhar temas relacionados à biodiversidade vegetal do cerrado e comparar a utilização de atividades práticas de campo e teóricas em seqüências distintas é que foi elaborada a atividade “Passeando e aprendendo no cerrado”, descrita no terceiro capítulo desta tese - **“Passeando e aprendendo no cerrado: uma experiência com alunos e professores do ensino fundamental”**.

O quarto e último capítulo traz discussões a respeito das **“Tendências e perspectivas para o ensino de botânica”** apresentando, frente às questões ambientais atuais e aos referenciais pesquisados, quais as possíveis inclinações e expectativas para o ensino de botânica.

Referências

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

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

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.

MOURA, G. R. S.; VALE, J. M. F. O ensino de Ciências na 5ª e na 6ª séries da Escola Fundamental. **Educação em ciências: da pesquisa à prática docente**, São Paulo, n. 3, p. 135-143, 2001.

NOGUEIRA, A. C. de O. Cartilha em quadrinhos: um recurso dinâmico para se ensinar botânica. In: ENCONTRO "PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA", 6., 1997, São Paulo. **Coletânea...** São Paulo: USP, 1997. p. 248-249.

PEGORARO, J. L.; OLIVEIRA, H. T.; SORRENTINO, M. Atividades de Campo a partir de escolas da região de Campinas-SP. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 8., 2002, São Paulo. **Atas...** São Paulo: FEUSP, 2002. 1 CD - ROM.

PINHEIRO da SILVA, P. G. **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.

CAPÍTULO 1[§]

UM HISTÓRICO DA BOTÂNICA E AS DIFICULDADES NO ESTUDO DOS VEGETAIS: UMA QUESTÃO METODOLÓGICA?

Patrícia Gomes Pinheiro da Silva e Osmar Cavassan

[§] Baseado no formato geral de artigo.

UM HISTÓRICO DA BOTÂNICA E AS DIFICULDADES NO ESTUDO DOS VEGETAIS: UMA QUESTÃO METODOLÓGICA?

AN OVERVIEW OF BOTANY AND THE CHALLENGES IN THE STUDY OF PLANTS: A METHODOLOGICAL MATTER?

Resumo: São freqüentes os textos que consideram que a botânica apresenta grande dificuldade no seu processo de ensino e aprendizagem, gerando pouco interesse e baixo rendimento. Mas, por quê? Quais situações contribuem para reforçar esta afirmação? A partir de uma revisão teórica e histórica sobre o desenvolvimento do estudo dos vegetais, é possível dizer que uma delas seria a falta de atualização do professor em relação ao conhecimento botânico, cada vez mais específico. Outra situação, conseqüentemente, seria a forma como a botânica vem sendo ensinada: muito teórica, desestimulante, fundamentada na reprodução, repetição e fragmentação e distante da realidade dos alunos e dos problemas ambientais atuais. Percebe-se, enfim, a questão metodológica como central no processo de ensino e aprendizagem de botânica, dificultando o entendimento e criando aversões quando não adequada. Segundo estudos recentes, é importante que os alunos tenham contato com os vegetais na natureza, aproximando-se do ambiente natural.

Palavras-chave: Ensino de ciências; Botânica; Metodologia de ensino; Ambientes naturais.

Abstract: Many papers hold the view that botany poses great challenge in its teaching and learning process, arising little interest and resulting in poor productivity. What factors account for this? Based on a historical and theoretical review on the development of the study of plants, it is possible to say that one of these factors is the lack of teachers with an updated knowledge in this increasingly specific field. Another factor is the method applied in the teaching/learning process: too theoretical, unexciting, based on reproduction, repetition and fragmentation, distant from today's reality and environmental problems. This inadequate method makes difficult for students to understand Botany, in some cases leading to aversion. Therefore, the methodological matter becomes the center of the debate concerning the teaching/learning process of the study of plants. According to recent research, it is essential that students come into contact with plants within their natural environment.

Keywords: Science teaching; Botany; Teaching methodology; Natural environment.

1 Introdução

Las plantas parecen haber sido sembradas con profusión sobre la tierra, como las estrellas en el cielo, para invitar al hombre mediante el acicate del placer y de la curiosidad, al estudio de la naturaleza; pero los astros están colocados lejos de nosotros; se precisan conocimientos preliminares, instrumentos, máquinas, larguísimas escalas para alcanzarlas y colocarlos a nuestro alcance. Las plantas lo están naturalmente. Nacen bajo nuestros pies y en nuestras manos, por así decir, y si la pequeñez de sus partes esenciales las hurta algunas veces a la simple vista, los instrumentos que las vuelven visibles son de eso más fácil que los de la astronomía. La botánica es el estudio de un ocioso y perezoso solitario: un pico y una lupa son todo el instrumental de que ha de menester para observarlas (ROUSSEAU, 2006, p. 42).

Neste trecho extraído do livro “Sueños de un paseante solitario”, escrito por Rousseau no século XVIII, dois fatores merecem destaque: o interesse pela botânica existente neste século e a comparação feita pelo autor entre a “complexidade” do estudo da astronomia e a “simplicidade” do estudo da botânica, no que se refere à distância e proximidade do homem, respectivamente.

É interessante notar, através da leitura desta obra, o envolvimento de Rousseau com a botânica de forma sensível e romântica quando, no contexto da época, seu estudo tinha por principal finalidade a busca de drogas e remédios para a medicina.

Em se tratando da distância dos astros e da proximidade das plantas em relação ao homem, traduzida na botânica pela necessidade de instrumentos bem menos complexos e desenvolvida de forma ociosa, pode-se dizer que por um longo período de tempo esta foi, de fato, a realidade do estudo da botânica.

Mas, com o passar dos tempos, este estudo foi se tornando cada vez mais específico, chegando ao ponto de, assim como a astronomia, necessitar sim de conhecimentos preliminares, instrumentos e larguíssimas escalas para alcançar os vegetais e colocá-los ao nosso alcance. Portanto, “... un pico e una lupa...” já não são mais suficientes.

Atualmente, nesta área, as informações são tantas e cada vez mais complexas, acompanhando o rápido desenvolvimento tecnológico, que as dificuldades de transposição da pesquisa para a realidade escolar são visíveis. Com isso, o distanciamento entre o pesquisador e o professor pode refletir diretamente nas escolas, sendo traduzido em seus objetivos e “formas de ensinar” ou metodologia adotada pelo professor. Em consequência disso, pode criar entre professores e alunos certo repúdio ao estudo dos vegetais quando da utilização de listas de nomes científicos e descrições de conceitos e estruturas.

Joly (1976) coloca ao professor que jamais tente desenvolver o estudo da classificação das plantas sem recorrer a exemplares vivos, isto é, à natureza. Em hipótese alguma os ensinamentos teóricos indispensáveis devem ser ministrados sem a correspondente aula prática, pois, para o autor, só esta pode levar o aluno a fixar as características mais importantes de cada grupo.

Benetti e Carvalho (2002), ao trabalhar com depoimentos dos professores sobre a temática ambiental e os procedimentos didáticos, evidenciam que os próprios professores consideram o trabalho em sala de aula rotineiro e desestimulante. Por outro lado, para estes professores, o trabalho fora da sala de aula é considerado dinâmico e atraente, embora a aula expositiva seja, assumidamente, um dos recursos mais utilizados por eles.

A utilização de diferentes procedimentos de ensino pode fomentar uma atitude reflexiva por parte do aluno, na medida em que ofereça a este oportunidades de participação, nas quais vivencie uma variedade de experiências, seja solicitado a tomar decisões, fazer julgamentos e chegar a conclusões. Cabe ao professor a responsabilidade de articular as diferentes modalidades didáticas para que tais objetivos possam ser alcançados (BENETTI e CARVALHO, 2002).

A vivência do aluno no ambiente natural pode ser interessante, também, para que este não crie ou desmistifique concepções distorcidas da realidade, inclusive quanto à própria concepção de ambiente natural ou “floresta”. Segundo John (2006), embora fique no Brasil a maior floresta tropical do planeta, poucos são os brasileiros que sabem que lá não vive o rei leão, nem a esperta raposa, nem ursos ladrões de comida, todos personagens de filmes, *games* e livros, que contam a um público cada vez mais urbano sua versão da vida “na natureza”.

Tendo consciência deste contexto, de certo modo desfavorável ao estudo dos vegetais, é que este capítulo tem como objetivo discutir as situações que contribuíram para reforçar a falta de motivação em se estudar botânica, conforme traduzido por Nogueira (1997, p. 248): “O ensino de botânica [...] é considerado pelos professores e alunos uma dificuldade quanto ao processo ensino-aprendizagem. Dificuldade esta evidenciada pelo pouco interesse e baixo rendimento neste conteúdo”.

Para isso fez-se uma revisão teórica e histórica sobre o desenvolvimento do estudo dos vegetais, tanto em relação aos interesses, conteúdos e sua organização como quanto ao trabalho desenvolvido pelos professores junto aos alunos em sala de aula, caracterizado pelos procedimentos metodológicos e materiais utilizados no ensino deste tema.

2 A história e evolução do conhecimento botânico e sua utilização no ensino

Encontra-se em Furon et al. (1959) que o estudo das plantas é tão velho quanto a humanidade, pelo fato do homem viver parcialmente da coleta. Nota-se que os conhecimentos teóricos atuais vêm de um processo prático muito intenso, da busca por vegetais utilizáveis para a alimentação, para a cura de doenças, para a elaboração de vestimentas, armas, ferramentas etc. Os chineses são, sem dúvida, os povos que, na antiguidade (há vários milênios da era cristã), cultivaram o maior número de plantas, elaborando verdadeiros tratados sobre a utilização de plantas medicinais na cura das mais diversas doenças.

No mundo greco-romano, a botânica “caiu na mão” dos agricultores e farmacologistas, os quais colhiam vegetais para uso medicinal, deixando descrições de plantas com grande precisão. Alguns deixaram, até mesmo, ilustrações de cada uma das plantas descritas e seus trabalhos nos fornecem informações preciosas sobre a vegetação e sobre as formas de cultura conhecidas pelos antigos (BEAUJEU, 1959).

Por meio dessa leitura sobre a história geral das ciências, especificamente quanto à ciência antiga e medieval (STRESSER-PÉAN et al., 1959), pode-se inferir que, no campo do mundo vegetal, os povos existentes na América Pré-Colombiana possuíam conhecimentos práticos nada desprezíveis. Como colocam os autores, “Seria vão atribuir uma atividade científica a todos esses grupos humanos, pois a imensa maioria orientava suas preocupações de ordem intelectual mais no sentido dos problemas técnicos ou religiosos” (p. 11).

Em relação ao conhecimento e à utilização do mundo vivo, observou-se que os índios da América, bem antes da era cristã, já mostravam suas aptidões de observadores e experimentadores, iniciadas pela domesticação de plantas selvagens como a batata, o milho, a mandioca, o feijão, o tomate, o abacaxi etc. A partir daí, deve-se acentuar também a riqueza de seus conhecimentos médicos, tendo como consequência a utilização de remédios vegetais. Além disso, objetos necessários ao dia-a-dia desses povos como arcos, flechas, seringas, baquetas, bolsas etc., também foram criados a partir dos vegetais (STRESSER-PÉAN et al., 1959).

Estudando-se a ciência árabe no campo da botânica (STRESSER-PÉAN et al., 1959), pode-se perceber que suas obras são simples coletâneas de “maravilhas” da natureza, nas quais o lendário e o fantástico se mesclam com o real. As ciências naturais constituem, entre os árabes e também entre os povos bizantinos, ciências auxiliares da agricultura e da medicina, imprimindo-lhes um cunho utilitário e prático.

No livro “El hombre y la naturaleza en el renacimiento” escrito por Debus (1996), encontra-se que, ainda que o conhecimento das propriedades medicinais das plantas tenha sua origem em épocas muito remotas, o estudo da botânica, propriamente dita, não era parte importante da filosofia natural da antiguidade. Dos escritos botânicos de Aristóteles conservaram-se apenas alguns fragmentos, o que indica o caráter abstrato de seus interesses. Somente Teofrasto (século IV a.C.) foi quem compôs uma obra que tratava do surgimento das plantas (“Sobre a história das plantas” e “Sobre as causas das plantas”), o que ia contra os interesses da época, representados pela identificação de espécies e seu uso na medicina e agricultura. No século I da era cristã, Discórides elaborou um tratado no qual descreveu as propriedades medicinais de aproximadamente 600 plantas.

Em se tratando especificamente de Brasil, encontra-se em Ferri (1980) que a botânica iniciou-se realmente com os indígenas (período pré-cabralino), os quais tinham bons conhecimentos botânicos, logicamente empíricos ou pré-científicos:

Para nutrir-se, o índio devia encontrar, além de caça, raízes, frutos e sementes de certas plantas que não podiam ser confundidas com outras. Quando ia à caça levava arco e flecha, esta às vezes envenenada com substâncias extraídas de determinadas plantas. [...] Para pescar, o índio muitas vezes usava timbó para envenenar as águas e recolher os peixes que quisesse, com a máxima facilidade. A habitação indígena era feita de materiais de origem vegetal. [...] É claro, pois, que o indígena brasileiro já dispunha de uma “cultura botânica” baseada em observações que pouco a pouco acumulara e que era transmitida oralmente, de geração a geração (FERRI, 1980, p. 80-81).

A partir da segunda metade do século XVIII, o início das especializações nas ciências começava vagarosamente a substituir a figura dos naturalistas polímatas, ou seja, estudiosos com bons conhecimentos e prática em várias ciências, por cientistas com conhecimentos mais aprofundados em uma ou duas áreas (SANTOS, 2006).

Segundo Coutinho (1976), um dos vocábulos mais freqüentemente usados a partir da segunda metade do século XX é, sem dúvida, “Ciência”. Mas quais os reais significados de Ciência, científico, cientista? Para alguns esses termos representam algo de mágico, de fabuloso e incrível, sempre ligados a complicadíssimas fórmulas matemáticas, a complexos aparelhos cheios de lâmpadas que acendem e apagam intermitentemente e a exóticos frascos de vidro onde borbulham soluções coloridas e esfumaçantes.

Se procurarmos as origens da Ciência no passado, veremos que seu berço foi a magia. Por algum tempo, a magia, a superstição e o misticismo dominaram o saber humano. Na era medieval, os magos, os feiticeiros, os alquimistas eram indivíduos considerados capazes de prever o futuro, de lançar pragas, de fabricar ouro, enfim, de controlar os fenômenos

naturais. O ponto fraco da magia era que ela geralmente não funcionava. A Ciência nasceu quando o homem começou a procurar outras razões para explicar os fatos. Assim, com exceção das ciências abstratas, as demais ciências ditas concretas têm sua base assentada sobre o método científico. Estão entre elas a física, a química, a botânica, a zoologia (COUTINHO, 1976). Destaca-se aqui a botânica: “Ciência que tem por objeto o estudo dos vegetais” (FERREIRA, 2002, p. 106).

Em se tratando dos vegetais, muito embora para um leigo os termos “floresta”, “flor”, “raiz” etc. tenham um sentido extremamente unitário podemos, por meio da observação mais acurada descobrir, naquilo que aquelas palavras representam, uma grande complexidade de estrutura e organização. O que parece tão simples para o leigo, é de grande complexidade para o botânico (COUTINHO, 1976).

Raven et al. (2007, p. 10-11) destacam que o estudo dos vegetais foi realizado por milhares de anos, tornando-se diversificado e especializado somente durante o século XX, como todas as áreas científicas. Até o final do século XIX, a botânica era um ramo da medicina. Hoje em dia, contudo, a biologia vegetal é uma disciplina científica importante e com muitas subdivisões:

[...] **fisiologia vegetal**, que é o estudo de como funcionam as plantas, isto é, como elas capturam e transformam a energia e como elas crescem e se desenvolvem; **morfologia vegetal**, que é o estudo da forma das plantas; **anatomia vegetal**, que é o estudo da estrutura interna das plantas; **taxonomia e sistemática vegetal**, estudo que envolve a nomenclatura e a classificação das plantas e o estudo de suas relações entre si; **citologia vegetal**, o estudo da estrutura, função e histórias de vida das células dos vegetais; **genômica e engenharia genética vegetal**, que é a manipulação de genes para o melhoramento de certas características dos vegetais; **biologia molecular vegetal**, que é o estudo da estrutura e função das moléculas biológicas; **botânica econômica**, o estudo dos usos passados, presentes e futuros das plantas pela humanidade; **etnobotânica**, o estudo dos usos das plantas com propósitos medicinais, entre outros, por populações indígenas; **ecologia vegetal**, que é o estudo das relações entre os organismos e seu ambiente; e **paleobotânica**, que é o estudo da biologia e evolução de plantas fósseis.

O Homem classifica as plantas desde tempos remotos (DAMIÃO FILHO, 1993). No início, as classificações eram relacionadas com suas necessidades, sendo algumas plantas classificadas intuitivamente como vitais (alimento, remédio, vestuário, moradia etc.), enquanto outras representavam perigo, por conterem princípios tóxicos. Havia, ainda, aquelas plantas que eram utilizadas nos ritos religiosos, por serem alucinógenas.

Com o desenvolvimento da curiosidade intelectual, os esforços do Homem voltaram-se para a classificação das plantas em sistemas baseados nas semelhanças existentes entre elas, originando grandes grupos vegetais. Gradualmente, com o aperfeiçoamento das idéias,

os sistemas de classificação dos indivíduos passaram a se basear em suas descendências de ancestrais comuns. Pode-se dizer que existem vários sistemas de classificação de plantas, sendo que os mais recentes consideram os aspectos citológicos, bioquímicos, morfológicos e anatômicos das plantas, ordenando-as em categorias taxonômicas (do grego *táxis* – ordem, arranjo e *nomos* – lei, norma) (DAMIÃO FILHO, 1993).

Antigamente, todos os organismos eram considerados como plantas ou animais, e os organismos microscópicos eram designados ao reino vegetal ou ao reino animal, na medida em que eram descobertos. Os fungos foram considerados como vegetais, provavelmente porque apresentam também células com paredes celulósicas e porque a maioria deles não se move, lembrando mais as plantas do que os animais. Assim, devido às características únicas das plantas – organismos multicelulares, terrestres e fotossintetizantes – elas são reconhecidas como um reino à parte, mas com uma definição bem mais restrita do que foi tradicionalmente no passado (RAVEN et al., 1996).

Para Raven et al. (1996 e 2007), tanto as plantas como as bactérias, vírus, fungos e protistas autotróficos (algas) foram estudados por botânicos. Somente os animais é que foram domínio dos zoólogos. Conseqüentemente, apesar de não considerarmos algas, fungos, bactérias ou vírus como plantas e nem nos referirmos a eles como plantas, acreditamos que estes devem ser incluídos nesta discussão por tradição e porque são, normalmente, considerados como parte do currículo da área de botânica.

Segundo Joly (1976), a sistemática ocupa um ponto culminante dentro da Ciência Botânica, pois é para ela que convergem as informações provenientes de outros ramos da botânica e de várias outras ciências afins em um esforço conjugado, visando a uma melhor compreensão e melhoria do atual sistema de classificação. “Esta é, por excelência, uma ciência de síntese e de organização” (p. 3).

De acordo com os princípios da sistemática ou taxonomia:

[...] todas as plantas pertencem a uma dada espécie, estas são reunidas em gêneros, estes, agrupados em famílias, estas, por sua vez, em ordens, que estão dispostas em classes e assim por diante. Cabe ao taxonomista classificar seu espécimen segundo estes princípios, adotando, em geral, um dos sistemas de classificação existentes (JOLY, 1976, p. 4).

Barroso (1978) acrescenta:

Muitos botânicos consideram sinônimos os termos sistemática e taxonomia; outros, porém, reservam a designação *Taxonomia* para a ciência que elabora as leis da

classificação e *Sistemática* para a que cuida da classificação dos seres vivos, ciência baseada, fundamentalmente, na morfologia (p. 3).

No conceito antigo, a sistemática era uma ciência que se restringia ao estudo de fragmentos de plantas, devidamente etiquetados e conservados em um herbário, baseando-se em um estudo morfológico desses espécimes. Já a sistemática moderna tanto estuda o comportamento da planta na natureza, como se fundamenta na morfologia e na estrutura anatômica dos vegetais, nos seus caracteres genéticos, na sua ecologia, na sua distribuição geográfica, no estudo de seus antepassados e outras características para compreender e estabelecer as verdadeiras afinidades e graus de parentesco existentes entre os diversos grupos de plantas (BARROSO, 1978).

Um histórico referente aos sistemas de classificação de plantas pode ser encontrado em Barroso (1978): *I* – Classificação baseada no hábito das plantas: Theophrastus (370 a.C.), Albertus Magnus (1193-1280), Otto Brunfels (1464-1534), Andrea Caesalpino (1519-1603), Jean Bauhin (1541-1631), John Ray (1628-1705), Joseph Pitton e Tournefort (1656-1708); *II* – Sistemas artificiais baseados em caracteres numéricos: Carolus Linnaeus ou Carl Linné (1707-1778), considerado o pai da taxonomia vegetal e zoológica; *III* – Sistemas baseados na forma de relações entre as plantas: Michel Adanson (1727-1806), Lamarck (1744-1829), De Jussieu (Antoine, 1686-1758; Bernard, 1699-1776 e Joseph, 1704-1799); De Candolle (1778-1841); entre 1825-1845 cerca de 24 sistemas de classificação foram propostos, destacando-se Endlicher, Brongniart, Lindley, Bentham e Hooker; *IV* – Sistemas baseados em filogenia, baseado nas teorias de evolução das espécies: Eichler (1839-1887), Engler (1844-1930), Bessey (1845-1915), Hutchinson (1884-1972), Takhtajan (1961), Cronquist (1968), Dahlgren (1975).

Diversos são os sistemas de classificação apresentados ao longo da história do estudo dos vegetais, cada qual com seus principais autores. Até então, sistemas parciais do reino das plantas foram apresentados. Muitas das inovações destes sistemas encontram-se perfeitamente adaptadas ao sistema de Engler. Assim, Joly (1976), em seu livro sobre a taxonomia vegetal, um dos mais conhecidos entre os estudantes de Ciências Biológicas e principalmente entre os botânicos, segue o sistema de classificação de Engler.

De acordo com Engler (1954 e 1964) apud Joly (1976), o reino vegetal é classificado da seguinte forma: divisão I BACTERIOPHYTA, divisão II CYANOPHYTA, divisão III GLAUCOPHYTA, divisão IV MYXOPHYTA, divisão V EUGLENOPHYTA, divisão VI PYRROPHYTA, divisão VII CHRYSOPHYTA, divisão VIII CHLOROPHYTA, divisão IX CHAROPHYTA, divisão X PHAEOPHYTA, divisão XI RHODOPHYTA, divisão XII

FUNGI, divisão XIII LICHENES, divisão XIV BRYOPHYTA, divisão XV PTERIDOPHYTA, divisão XVI GYMNOSPERMAE, divisão XVII ANGIOSPERMAE.

Barroso (1978) adota a classificação de Cronquist em seu livro sobre a sistemática das angiospermas no Brasil, por considerá-la muito simples e didática. É importante esclarecer que Cronquist (1981) direciona sua classificação às angiospermas da seguinte forma: Divisão Magnoliophyta, Classe Magnoliopsida (dicotiledôneas), Subclasses: I – Magnoliidae, II – Hamamelidae, III – Caryophyllidae, IV – Dilleniidae, V – Rosidae, VI – Asteridae; Classe Liliopsida (monocotiledôneas), Subclasses: I – Alismatidae, II – Arecidae, III – Commelinidae, IV – Zingiberidae, V – Liliidae.

Assim como em Barroso (1978), o estudo das angiospermas foi, por muito tempo, baseado na classificação de Cronquist. Ao pesquisar em sua obra (CRONQUIST, 1981), destaca-se que seu sistema de classificação foi desenvolvido baseando-se na tradição filosófica de A. P. de Candolle, Benth e Hooker, Hallier e Bessey, conquistando grande aceitação no meio botânico, proporcionando uma reorganização geral.

O sistema de classificação APG (Angiosperm Phylogeny Group) é descrito por Judd, Campbell, Kellogg e Stevens (1999) no livro “Plant Systematics: a phylogenetic approach”. Este sistema de classificação, considerado um marco na botânica, foi organizado considerando-se características moleculares, por meio da utilização de técnicas que fundamentam um maior aprofundamento no estudo da evolução e filogenia. Atualmente é utilizado o APG II, baseado no livro de Judd et al., revisado em 2002. O sistema ainda está em desenvolvimento, sendo revisado constantemente à medida que detalhes filogenéticos e novas características anatômicas e morfológicas são descobertas.

O método mais atual utilizado para classificar os organismos é conhecido, portanto, como cladística. A cladística é uma forma de análise filogenética na qual o enfoque se concentra na ramificação de uma linhagem a partir de outra no curso da evolução. Ela tenta identificar grupos monofiléticos, ou clados, que possam ser definidos pela posse de atributos derivados exclusivos que reflitam uma origem evolutiva comum. O resultado da análise cladística é um cladograma, que fornece uma representação gráfica de um modelo de trabalho, ou hipótese, sobre as relações filogenéticas de um grupo de organismos (RAVEN et al., 2007).

Pode-se dizer, ainda, que a sistemática vegetal foi revolucionada pela aplicação de técnicas moleculares, através das quais tornou-se possível comparar organismos em seu nível mais básico, o gene. Estes dados moleculares são mais fáceis de quantificar, têm o potencial

de fornecer muito mais caracteres para análise filogenética e permitem a comparação de organismos que são morfologicamente muito diferentes (RAVEN et al., 2007).

Outros temas importantes para esse trabalho e para o estudo dos vegetais são aqueles relacionados à ecologia. Segundo Raven et al. (2007, p. 707), a ecologia é freqüentemente definida como: “o estudo das interações dos organismos uns com os outros e com o seu ambiente físico”, sendo mais simples defini-la como o estudo dos sistemas ecológicos ou ecossistemas.

Entender as interações é fundamental para a ecologia. Isso está implícito nas sempre repetidas afirmações de que a mensagem básica da ecologia é que tudo está interconectado. Nenhum organismo, seja num fragmento florestal, numa pastagem, num lago, num recife de coral ou em uma comunidade urbana aberta, existe isoladamente (RAVEN et al., p. 714, 2007).

Para Odum (1988), a palavra “ecologia” deriva do grego *oikos* com sentido de “casa” e *logos*, que significa “estudo”. Assim, o estudo do “ambiente da casa” inclui todos os organismos contidos nela e todos os processos funcionais que a tornam habitável. Então, a ecologia é o estudo do “lugar onde se vive”, considerando-se as “relações entre os organismos e o seu ambiente”.

Ao se falar em ecologia, além do estudo da estrutura e função da natureza, é importante discutir a aplicação deste conhecimento no sentido de se propor linhas de preservação – conjunto de medidas de proteção legalmente necessárias contra a destruição e qualquer forma de dano ou degradação ambiental; conservação – ação de reunir atividades de preservação, manutenção, utilização sustentada, restauração e melhoria do meio ambiente, buscando maior benefício para as gerações atuais e futuras, permitindo a sobrevivência das espécies e do ambiente natural; e manejo ambiental – conjunto de atividades e práticas que, harmonicamente executadas, permitem o desenvolvimento sócio-econômico e a conservação ambiental (AMBIENTE BRASIL, 2007).

Segundo Odum (1988), um movimento mundial de consciência ambiental já estava ocorrendo e nos últimos tempos parece que aumentou a preocupação com a poluição, com as áreas naturais, o crescimento populacional e o consumo de alimentos e energia, conforme evidencia a ampla cobertura de assuntos ambientais pela imprensa popular. Mas não se pode confundir preocupação com interesse. Para agir de modo benéfico junto ao ambiente, é preciso conhecê-lo e, para isso, o estudo dos vegetais, ou seja, os conhecimentos sobre as plantas ou outros temas são pré-requisitos para se direcionar as ações tão comuns hoje em dia.

Se observarmos uma floresta à distância, ou de cima de um avião, temos a impressão de um grande maciço vegetal verde, cobrindo uma extensão de terra. [...] Dá-nos até vontade de rolar por ele, tão macio nos parece. Ao nos aproximarmos vamos verificar, entretanto, que aquela idéia de massa verde [...] não era bem correta. Lá dentro da mata, por exemplo, podemos distinguir uma espécie de teto, formado pela união da copa das árvores [...]. À sombra das árvores maiores encontramos outras de menor porte e diversos arbustos. Sob estes, desenvolvem-se pequenas plantas herbáceas, por vezes bastante delicadas e ornamentais. Apoiando-se e enrolando-se nos troncos das árvores existem cipós e trepadeiras, formando um denso emaranhado [...] lá no alto conseguimos divisar um sem-número de orquídeas, bromélias e imbês apenas agarrados aos ramos das árvores (COUTINHO, 1976, p. 23).

Lambais et al. (2006), estudando a diversidade de microorganismos presentes nas folhas de diferentes espécies de árvores da mata atlântica, demonstraram que as comunidades de microorganismos variam em sua composição, de acordo com a espécie vegetal estudada. Segundo os autores, cada comunidade apresenta uma quantidade de espécies de bactérias que variam de 95 a 671. Destas espécies de bactérias, apenas 0,5% são comuns a todas as árvores estudadas. Quase todas as bactérias (97%) são de espécies ainda não descritas anteriormente, sugerindo que sejam encontradas unicamente na superfície destas folhas.

Assim, pode-se verificar que uma floresta possui uma estrutura característica e certa complexidade, comportando uma grande diversidade de seres vivos a ser estudada.

Atualmente, o conceito de biodiversidade vem sendo muito discutido, embora muitas controvérsias existam. Segundo Lévêque (1999), para alguns, este termo é como um cesto vazio, no qual cada um coloca o que quer. Para outros, é um conceito tão global que se refere aos numerosos aspectos da diversidade da vida, compreendidos os usos que são feitos pelas sociedades humanas.

Para Lévêque (1999), o termo “biodiversidade”, contração de diversidade biológica, foi introduzido, na metade dos anos 80, pelos naturalistas preocupados com a rápida destruição dos ambientes naturais e de suas espécies, pedindo que a sociedade tomasse medidas para proteger este patrimônio. Foi então popularizado na Conferência do Rio de Janeiro em 1992, quando da assinatura da Convenção sobre a diversidade biológica.

De acordo com a Convenção, a biodiversidade pode ser definida como “a variabilidade dos organismos vivos de qualquer origem, compreendendo, entre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais eles fazem parte. Isso compreende a diversidade no seio das espécies e entre as espécies, bem como aquela dos ecossistemas”. Mais simplesmente, a biodiversidade está constituída pelo conjunto dos seres vivos, pelo seu material genético e pelos complexos ecológicos dos quais eles fazem parte (LÉVÊQUE, 1999).

Concomitantemente ao desenvolvimento tecnológico, às descobertas e ao aprofundamento nas pesquisas sobre os vegetais, mudanças no conteúdo referente à biologia foram sendo apresentadas exigindo, conseqüentemente, uma atualização do professor para que este pudesse criar diferentes formas de ensinar botânica, proporcionando aos alunos um conhecimento geral e atualizado sobre o tema.

Destaca-se, portanto, que esta atualização não vem ocorrendo e que, à medida que o conhecimento científico se torna cada vez mais específico, um maior distanciamento entre este e o professor vem sendo assumido. Segundo Santos (2006), somente no campo da botânica, um sem-fim de áreas e subáreas e um mundo de informações novas são apresentados a cada dia.

Considerando-se o ensino da botânica desenvolvido nos dias atuais é possível dizer que este é, em sua grande parte, feito por meio de listas de nomes científicos e de palavras totalmente isoladas da realidade, usadas para definir conceitos que possivelmente nem ao menos podem ser compreendidos pelos alunos e pelos professores. Soma-se a isso a confirmação desta especialização impressa nos livros didáticos, com conteúdos teóricos específicos e complexos, cada vez mais distantes da realidade de alunos e professores.

Assim, uma dificuldade em se sentir estimulado para o estudo dos vegetais é observada entre os alunos, o que também se observa entre os professores, os quais, em grande proporção, acabam assumindo a utilização de uma metodologia tradicional e decorativa para o ensino da botânica. Hoje em dia, com a intensificação do trabalho do professor e com as dificuldades que tornam os saberes de sua prática difíceis de serem gerenciados, os textos dos livros didáticos ainda são considerados refúgios que, muitas vezes, acabam por definir o trabalho docente (LOGUERCIO et al., 1999).

É importante considerar, ainda, a influência negativa que esses livros didáticos podem exercer sobre o aluno quando não utilizados de forma adequada pelos professores. A exemplo da influência da mídia, através de filmes, desenhos animados, documentários etc. produzidos no hemisfério norte e comuns no dia-a-dia das crianças, os livros didáticos também trazem imagens distorcidas da realidade dos alunos brasileiros, baseadas em elementos exóticos e característicos do hemisfério norte.

De acordo com Pinheiro da Silva e Cavassan (2005a), os leões, elefantes, zebras, girafas e ursos, as florestas homogêneas de pinheiros e eucaliptos e as montanhas com picos nevados, trazidos nas imagens dos livros didáticos, permitem que os alunos as incorporem em suas concepções referentes ao ambiente natural de forma distorcida da realidade brasileira, como foi observado neste estudo, através de seus desenhos sobre a floresta.

Segundo Praia et al. (2002, p. 130):

Os alunos, muitas vezes, não sabem do que andam à procura e ainda que tentem dar um nexos aos seus conhecimentos fazem-no desgarradamente, por parcelas, já que lhes falta um fio condutor, um organizador, um problema que unifique as idéias. Em particular, no trabalho experimental, os estudantes executam tarefas sem saber para onde caminham e que respostas hão de dar e a quê. Parece – e parece-lhes – que os conhecimentos surgem claros, óbvios e não precisam ser interrogados e têm uma resposta que surge natural. Esta é a pior maneira de usar um bom instrumento de aprendizagem.

Pesquisas realizadas nesse âmbito (CHAPANI e CAVASSAN, 1997; HOERNIG, 2003; LEITE et al., 2005; MACHADO, 1982; PEGORARO, 1998; PEGORARO et al., 2002; PINHEIRO da SILVA e CAVASSAN, 2003; SENICIATO e CAVASSAN, 2003; SENICIATO et al., 2006) e, ainda, os Parâmetros Curriculares Nacionais para as ciências naturais (BRASIL, 1998), buscando retomar o interesse e a atenção dos alunos para com os estudos, principalmente quanto aos estudos de botânica e ecologia, enfatizam a importância da utilização de procedimentos metodológicos variados ao invés de se ater apenas aos livros didáticos, incluindo aí a importância das aulas práticas de campo.

A utilização de aulas práticas de campo vem sendo muito discutida atualmente e avaliada positivamente, complementando as aulas de ciências, biologia e geografia realizadas no ambiente escolar.

O terceiro capítulo desta tese enriquece essa discussão, trazendo a opinião dos próprios alunos e professores sobre as atividades práticas de campo e como elas atuam no processo de ensino e aprendizagem, quando relacionadas ao trabalho realizado em sala de aula.

Os alunos, quando questionados sobre se a atividade prática o ajudou a entender melhor o tema estudado na escola, responderam em sua maioria, ou seja, 98,62% que sim, justificando suas opiniões da seguinte maneira, baseando-se nas categorias mais representativas: 11,7% - devido à confirmação e complementação do que foi estudado em sala de aula; 16,9% - devido ao desenvolvimento dos sentidos e 62,5% - porque facilita a aprendizagem.

Vejamos, ainda, a opinião de alguns professores: 1 *É uma atividade que enriquece a nossa prática pedagógica e complementa os conteúdos trabalhados em sala. Com certeza, na aula prática o interesse é maior e os conteúdos acabam sendo fixados com mais facilidade e de maneira mais agradável;* 2 *Os conhecimentos teóricos, quando não vivenciados, se perdem, tornam-se vagos. Através da observação em campo, o aluno encontra um sentido no que viu na sala de aula. Nada como o conhecimento vivenciado para instigar a curiosidade e*

o interesse do aluno; 3 O passeio foi muito importante, pois este proporcionou conceitos, dúvidas, questionamentos, enfim, despertou curiosidades e enriqueceu as descobertas. O trabalho integrado em sala de aula vai contribuir para nossos conceitos no processo ensino-aprendizagem, caracterizando e contextualizando os conteúdos de vegetação, principalmente do cerrado.

3 Considerações finais

A partir da revisão teórica e histórica aqui apresentada, algumas respostas à questão colocada por Nogueira (1997, p. 278: “O ensino de botânica [...] é considerado pelos professores e alunos uma dificuldade quanto ao processo ensino-aprendizagem. Dificuldade esta evidenciada pelo pouco interesse e baixo rendimento neste conteúdo”), podem ser elaboradas, no que se refere às “dificuldades” encontradas no ensino de botânica.

A primeira “dificuldade” estaria no fato de que o conhecimento botânico evoluiu muito rapidamente por conta do desenvolvimento tecnológico, o qual vem permitindo a observação e o estudo de estruturas vegetais antes não observadas e estudadas. Essa rápida evolução exige, portanto, do professor, atualização permanente, acompanhando e compreendendo todo o processo para que possa ensinar e escolher uma metodologia adequada para isso.

A atualização dos professores depende, ainda, de constante interação entre pesquisadores e professores através de cursos de atualização que dependem do interesse das escolas e do oferecimento das informações pelas instituições de pesquisa. Para Kinoshita et al. (2006), os resultados de pesquisas acadêmicas dificilmente chegam à população e, principalmente, às escolas. Em geral, nesses resultados, todos os processos de pesquisa envolvidos no desenvolvimento dos produtos estão subentendidos, dificultando ainda mais o acesso aos professores.

Uma segunda “dificuldade” pode residir no fato da nomenclatura botânica ser apresentada em latim. Assim, grupos de estruturas e fenômenos botânicos, quando não interpretados a partir de um conhecimento prévio de radicais latinos e gregos, tornam-se expressões abstratas, sem vínculo com a realidade da natureza vegetal. Evidentemente, com isso, as aulas tornam-se desinteressantes e cansativas, comprometendo a relação ensino e aprendizagem.

Ao descreverem uma experiência no ensino de botânica para crianças da escola básica, Kinoshita et al. (2006, p. XIII) destacam que:

[...] o ensino de botânica caracteriza-se como muito teórico, desestimulante para os alunos e subvalorizado dentro do ensino de ciências e biologia. [...] o ensino de botânica, assim como o de outras disciplinas, é reprodutivo, com ênfase na repetição e não no questionamento, seguindo sempre um único caminho de aprendizagem: repetir afirmações do livro. [...] as aulas ocorrem dentro de uma estrutura de saber acabado, sem contextualização histórica. O ensino é centrado na aprendizagem de nomenclaturas, definições, regras etc. As disciplinas são estanques; há dificuldade de integração funcional dos conteúdos transmitidos, tanto no sentido horizontal como vertical, além de dificuldade de integração em qualquer outro âmbito.

A preocupação com a utilidade das plantas não é mais a de cada indivíduo, mas daqueles que, considerando-se suas especialidades tais como pesquisadores, agricultores e técnicos em produção a partir de recursos da natureza, especializam-se nesta função. Assim, a busca do saber sobre as plantas com aquele propósito, fica restrita a este grupo de profissionais. No entanto, a questão ambiental diz respeito a todos.

A importância das plantas nesta questão, que envolve desde o resgate de carbono da atmosfera, as alterações climáticas e a proteção dos rios e nascentes deve servir de justificativa para a recuperação da motivação para o estudo dos vegetais e para a diminuição do distanciamento entre o Homem e o ambiente natural, já destacado em Salatino (2001). Distância essa tomada a ponto de até mesmo as escolas não enfatizarem, por um bom tempo, a importância do contato do aluno com o ambiente natural, por meio do ensino tradicional. O fato é que o estudo das plantas passou a ser tão teórico e complexo que se tornou maçante e decorativo, desestimulando os alunos a estudarem este tema.

O segundo capítulo desta tese, estudando os conceitos de experiência, apresentação, representação e contexto experiencial, baseados em Dewey, considera o ambiente natural como um contexto experiencial no ensino de botânica. Este contexto está, portanto, diretamente ligado à percepção, ao desenvolvimento do pensamento reflexivo e à liberdade, alguns fatores essenciais, segundo Dewey, para o conhecimento.

Este capítulo traz ainda, que as aulas no ambiente natural devem ser importantes, inclusive porque permitem que se conheçam os seres vivos de forma que sua função, causa e o que representa estejam vinculados, ou seja, que sejam vistos com um todo. Isso comumente é desconsiderado no ensino atual da botânica, fragmentado.

Com o advento das questões ambientais, onde os vegetais ocupam posição de destaque, o ensino de botânica também tem a chance de ser motivador quando parte de

questões hodiernas da comunidade a que pertencem os sujeitos dessa relação ensino e aprendizagem. Esta discussão é feita de forma mais aprofundada no quarto capítulo desta tese.

O desafio atual, então, está em recuperar este interesse e satisfação ao se estudar a botânica, satisfação essa que parece ser percebida ao se levar os alunos ao ambiente natural e permitir que eles experimentem, formulem hipóteses a partir da prática para depois entrarem em contato com as teorias já estabelecidas e formuladas, enfatizando-se inclusive o processo histórico envolvido. “Não, a Botânica e a Biologia não devem ser meras multiplicadoras de nomes difíceis a serem memorizados temporariamente e depois esquecidos!” (SANTOS, 2006, p. 226).

Neste contexto, estudos referentes à eficiência da utilização de aulas práticas de campo antes de aulas teóricas de botânica, motivando e facilitando a aprendizagem dos alunos, vêm conquistando espaços. Alguns exemplos de trabalhos nesta linha são: Hoernig (2003); Hoernig e Pereira (2004) e Pinheiro da Silva e Cavassan (2005b).

Pode-se dizer, no entanto, que todas estas considerações aqui apresentadas levam à questão metodológica como central no processo de ensino e aprendizagem de botânica, podendo inclusive dificultar o entendimento do que se quer ensinar, quando não adequada.

Enfim, voltemos ao pensamento de Rousseau:

Hay en esta ociosa ocupación un encanto que no se encuentra más que en plena calma de las pasiones pero que basta por sí solo, en ese caso, para hacer la vida feliz y dulce; mas no bien se le mezcla un motivo de interés o de vanidad, sea para ocupar puestos o para hacer libros, no bien se quiere aprender tan sólo para instruir y se herboriza tan sólo para convertirse en autor o en profesor, todo ese dulce encanto se desvanece, no se ve ya en las plantas más que unos instrumentos de nuestras pasiones, no se encuentra ya ningún placer auténtico en su estudio, no que quiere ya saber sino demostrar que se sabe, [...] limitándose todo lo más a la botánica de gabinete y de jardín, en lugar de observar los vegetales en la naturaleza (ROUSSEAU, 2006, p. 42).

Não se prendendo ao contexto em que foi escrito, mas indo além, nota-se algo em comum entre o texto de Rousseau e os dias atuais: “[...] no se ve ya en las plantas más que unos instrumentos de nuestras pasiones, no se encuentra ya ningún placer auténtico en su estudio, [...] limitándose todo lo más a la botánica de gabinete y de jardín, en lugar de observar los vegetales en la naturaleza”. Qualquer semelhança entre o século XVIII e os dias de hoje seria mera coincidência?

Precisamos recuperar em nossos professores e alunos a paixão e o prazer pelo estudo da botânica. Eles não devem ficar limitados à botânica de gabinete (ou de sala de aula, da teoria, das imagens do livro didático, da mídia) e de jardim (ou de ambientes não brasileiros

com plantas e animais exóticos). Precisamos levá-los a observar os vegetais na natureza, mesmo porque, deles dependemos como espécie neste planeta.

Referências

AMBIENTE BRASIL. **Glossário de termos técnicos ambientais**. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br>. Acesso em: 23 nov. 2007.

BARROSO, G. M. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos (LTC), v. 1, 1978. 255 p.

BEAUJEU, J. **Ciências físicas e biológicas**. In: TATON, R. História geral das ciências. São Paulo: Difusão Européia do livro, v. 2, 1959, p. 163-172.

BENETTI, B.; CARVALHO, L. M. de. A temática ambiental e os procedimentos didáticos: perspectivas de professores de ciências. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 8., 2002, São Paulo. **Atas...**São Paulo: FEUSP, 2002. 1 CD-ROM.

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

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.

COUTINHO, L. M. **Botânica**. São Paulo: Cultrix, v. 2, 1976. 307 p.

CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University Press, 1981.

DAMIÃO FILHO, C. F. **Morfologia Vegetal**. Jaboticabal: Funep/Unesp, 1993. 243 p.

DEBUS, A. **El hombre y la naturaleza en el renacimiento**. P. F. Fondo de cultura economica, 1996.

ENGLER, A. **Syllabus der pflanzenfamilien**. 12. ed., v. I, 1954. v. II, 1964 apud JOLY, A. B. Botânica: introdução à taxonomia vegetal. 3. ed. São Paulo: Nacional, 1976. 777 p.

FERREIRA, A. B. de H. **Mini Aurélio século XXI**. 4. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002. 790 p.

FERRI, M. G. **História da botânica no Brasil**. In: FERRI, M. G.; MOTOYAMA, S. História das ciências no Brasil. São Paulo: EPU, v. 2, 1980, p. 33-88.

FURON, R.; VERCOUTTER, J.; LEFEBVRE, G.; LABAT, R.; VIROLLEAUD, C. H.; DUPONT-SOMMER, P.; FILLIOZAT, J.; HAUDRICOURT, A.; NEEDHAM, J. **A ciência antiga e medieval**. In: TATON, R. História geral das ciências. São Paulo: Difusão Européia do livro, v. 1, 1959, 207 p.

HOERNIG, A. M. **A abordagem do ensino de ciências através de atividades práticas possibilitando a efetivação da educação ambiental**. 2003. 172 p. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências e matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2003.

HOERNIG, A. M.; PEREIRA, A. B. Aulas práticas no ensino de ciências: o que pensam os alunos. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, Porto Alegre, v. 4, n. 3, set./dez. 2004.

JOHN, L. Biodiversidade também é uma questão de educação. In: BENSUSAN, N.; BARROS, A. C.; BULHÕES, B.; ARANTES, A. (Orgs.). **Biodiversidade**: para comer, vestir ou passar no cabelo? São Paulo: Peirópolis, 2006, p. 397–406.

JOLY, A. B. **Botânica**: introdução à taxonomia vegetal. 3. ed. São Paulo: Nacional, 1976. 777 p.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F. **Plant Systematics**: a phylogenetic approach. Sunderland, Massachusetts U.S.A: Sinauer Associates, 1999, 464 p.

KINOSHITA, L. S.; TORRES, R.B.; TAMASHIRO, J. Y.; FORNI-MARTINS, E. R. **A botânica no ensino básico**: relatos de uma experiência transformadora. São Carlos: RiMa, 162 p., 2006.

LAMBAIS, M. R.; CROWLEY, D. E.; CURY, J. C.; BÜLL, R. C.; RODRIGUES, R. R. Bacterial diversity in tree canopies of the atlantic forest. **Science**, v. 312, 30 jun. 2006. Disponível em: <<http://www.lerf.esalq.usp.br>>. Acesso em: 28 nov. 2006.

LEITE, A. C. S.; SILVA, P. A. B.; VAZ, A. C. R. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. **Revista Ensaio**, Minas Gerais, v. 7, n. especial, dez. 2005.

LÉVÊQUE, C. **A biodiversidade**. Bauru: EDUSC, 1999, 246 p.

LOGUERCIO, R. Q.; DEL PINO, J. C.; SOUZA, D. O. Uma análise crítica do discurso em um texto didático. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999, Valinhos. **Atas...** São Paulo: ABRAPEC, 1999. 1 CD - ROM.

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. 109-118.

NOGUEIRA, A. C. de O. Cartilha em quadrinhos: um recurso dinâmico para se ensinar botânica. In: ENCONTRO “PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA”, 6., 1997, São Paulo. **Coletânea...** São Paulo: USP, 1997. p. 248-249.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 434 p.

PEGORARO, J. L. **Educação ambiental**: a temática da flora, da fauna e dos ambientes naturais (expressões da biodiversidade) a partir da educação formal. 1998. 203 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

PEGORARO, J. L.; OLIVEIRA, H. T.; SORRENTINO, M. Atividades de Campo a partir de escolas da região de Campinas-SP. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 8., 2002, São Paulo. **Atas...** São Paulo: FEUSP, 2002. 1 CD - ROM.

PINHEIRO da SILVA, P. G.; CAVASSAN, O. A influência da imagem estrangeira para o estudo da botânica no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, 2005a.

_____. A interferência da educação informal nos programas de educação ambiental em ecossistemas terrestres tropicais brasileiros . In: ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2., 2003, São Carlos. **Atas...** São Carlos: UFSCar, 2003. 1 CD-ROM.

_____. Avaliação da ordem de atividades didáticas teóricas e de campo no desenvolvimento do conteúdo de botânica da disciplina ciências na 6ª série do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005b. 1 CD-ROM.

PRAIA, J. F.; CACHAPUZ, A. F. C.; GIL-PÉREZ, D. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n. 1, p. 127-145, 2002.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 728 p.

_____. **Biologia Vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 830 p.

ROUSSEAU, J. J. **Sueños de un paseante solitario**. Disponível em: <<http://www.librodot.com>>. Acesso em: 13 out. 2006, p. 37-45.

SALATINO, A. Nós e as plantas: ontem e hoje. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 4 (suplemento), p. 483-490, dez. 2001.

SANTOS, F. S. dos. A botânica no ensino médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: SILVA, S. C. (Org.). **Estudos de história e filosofia da ciência**, São Paulo: Livraria da Física, p. 223-243, 2006.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Para além da razão: reflexões sobre o papel das emoções e das aulas de campo em ambientes naturais no ensino de ciências e em Educação Ambiental. In: **Educação ambiental: da prática pedagógica à cidadania**, São Paulo: Escrituras editora, p. 41-57, 2003.

SENICIATO, T.; PINHEIRO da SILVA, P. G.; CAVASSAN, O. Construindo valores estéticos nas aulas de ciências desenvolvidas em ambientes naturais. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.8, n. 2, p. 97-109, dez. 2006.

STRESSER-PÉAN, G.; ARNALDEZ, R.; MASSIGNON, L.; FILLIOZAT, J.; HAUDRICOURT, A.; NEEDHAM, J.; THÉODORIDÉS, J.; SIMON, I.; BEAUJOUAN, G. **A ciência antiga e medieval**. In: TATON, R. História geral das ciências. São Paulo: Difusão Européia do livro, v. 3, 1959, 199 p.

CAPÍTULO 2[§]

O AMBIENTE NATURAL COMO UM CONTEXTO EXPERIENCIAL NO ENSINO DE BOTÂNICA

Patrícia Gomes Pinheiro da Silva e Osmar Cavassan

[§] Baseado no formato geral de artigo.

O AMBIENTE NATURAL COMO UM CONTEXTO EXPERIENCIAL NO ENSINO DE BOTÂNICA

THE NATURAL ENVIRONMENT AS AN EXPERIMENTAL CONTEXT IN THE TEACHING OF BOTANY

Resumo: Busca-se nas idéias de John Dewey, organizadas a partir do conceito de experiência, uma fundamentação às discussões atuais sobre o ensino da botânica e a utilização de ambientes naturais. Através desta revisão teórica em Dewey, foi possível notar a importância da existência de uma relação íntima entre a experiência real do indivíduo e a educação, diferentemente do que vem ocorrendo no ensino de botânica – mais próximo da educação tradicional (nomenclaturas, descrições, regras). O ambiente natural passa a ser visto, portanto, como um contexto experiencial, onde experiências positivas podem vir a se desenvolver, estando diretamente ligado à percepção, pensamento reflexivo e liberdade – fatores essenciais ao conhecimento, segundo Dewey. As aulas no ambiente natural devem ser importantes por permitir o desenvolvimento de atividades educativas e uma visão dos seres vivos como um todo. Quanto à questão metodológica, Dewey já destacava que o método experimental vai dos fatos, através da teoria, para os fatos novamente.

Palavras-chave: John Dewey; Conceito de experiência; Ambiente natural; Contexto experiencial.

Abstract: This paper seeks in John Dewey's ideas – based on the concept of experience – a foundation for today's debates about the teaching of Botany and the use of natural environments. By analyzing Dewey's theories, we were able to observe the existence of a close connection between real experience and education, as opposed to the current approach in the teaching of Botany, which focuses on names, description, classification, rules, etc. The natural environment becomes, therefore, an experimental context, where positive experiments may be developed, being directly connected to perception, reflexive thinking and freedom – essential factors to knowledge, according to Dewey. Classes ministered in the natural environment allow the development of educational activities and grant the students a view of living beings as a whole. Regarding the methodological matter, Dewey points out that the experimental method goes from facts, through theory, to facts.

Keywords: John Dewey; Concept of experience; Natural environment; Experimental context.

1 Introdução

Desde a origem do pensamento científico-filosófico grego à ciência moderna e contemporânea, o conceito de experiência passou por diferentes significações (CALDEIRA, 2005). Segundo a autora, a discussão sobre a experiência está estreitamente ligada à questão do conhecimento, ou seja, ao conhecimento científico e filosófico. Acrescenta ainda que conhecer, para os gregos, era conhecer a essência dos objetos, aquilo que as coisas são na sua essência, ao passo que para a filosofia moderna, o conhecimento e a verdade são construções subjetivas ou elaborações de um *cogito* que representa ou organiza as coisas.

Portanto, a pergunta não é mais sobre o ser das coisas ou essência destas, mas sobre o conhecer e essa mudança de pergunta ocorre por que surge o sujeito, mediador do real e do conhecimento. A partir daí, racionalistas e empiristas buscaram entender como o sujeito conhece e em que medida esse conhecimento pode ser verificado, sustentado (CALDEIRA, 2005).

Ainda segundo Caldeira (2005), o estabelecimento do contexto de experiência na educação se dá a partir do movimento escolanovista e Dewey, Decroly, Claparede, Ferrière e Montessori podem ser considerados os teóricos que ofereceram os fundamentos filosóficos e científicos a essa renovação da pedagogia. Dentre eles, John Dewey (1859-1952) inclui-se entre os pragmatistas, sendo Charles Sanders Peirce o fundador dessa corrente filosófica. Um dos ensaios de Peirce, "Como fazer claras as nossas idéias", publicado em 1878, foi o primeiro esboço e marco fundador do pragmatismo.

Encontra-se em Cambi (1999), que Dewey foi o maior pedagogo do século XX e que seu pensamento pedagógico difundiu-se no mundo inteiro e operou em toda parte uma profunda transformação, alimentando debates e experimentações, bem como a reposição da pedagogia no centro do desenvolvimento cultural contemporâneo em vários países. Além de um grande pedagogo (teórico e prático) foi também (e antes ainda) um grande filósofo.

Mas, segundo Cambi (1999), Dewey continua sendo, talvez, o pedagogo mais conceituado e mais sugestivo de todo o século pela sua capacidade, amplamente demonstrada, de saber pensar o problema educativo em toda a sua amplitude e complexidade, bem como pelo recurso explícito a alguns princípios-valores que ainda hoje estão no centro do debate pedagógico.

Pode-se dizer que a revolução de Dewey na educação reside no fato de deslocar o centro do processo de ensino do professor para o aluno. Ocorre então uma: "[...] valorização da vida da criança no âmbito escolar, isto é, de seus reais interesses e da sua necessidade de

atividade”. “A escola deve, portanto, mudar seu próprio centro de gravidade que, tradicionalmente, era colocado fora da criança e deve agora ser formado pelas características fundamentais da natureza infantil” (CAMBI, 1999, p. 550).

Pitombo (1974) chama a atenção para a “doutrina pedagógica” de Dewey, em seu livro intitulado “Conhecimento, valor e educação em John Dewey”:

A consciência de que a maior parte de sua educação, até entrar na Universidade, tenha sido realizada fora da escola, veio a influir na sua doutrina pedagógica, na qual dá maior importância, tanto na teoria como na prática, ao “aprender fazendo”, que julgava ser o método mais próximo da verdadeira aprendizagem e disciplina do conhecimento dos indivíduos (p. 17).

A filosofia de Dewey articula-se, desse modo, em torno de uma “filosofia da experiência” e sua pedagogia caracteriza-se, em geral, como sendo baseada num permanente contato entre o momento teórico e o prático, de modo tal que o “fazer” do educando se torne o momento central da aprendizagem. Encontra-se, inclusive, entrelaçada intimamente com as pesquisas das ciências experimentais e empenhada em construir uma filosofia da educação que assume um papel muito importante, também, no campo social e político (CAMBI, 1999).

Tendo conhecimento de tais fatos e das contribuições trazidas pelos autores aqui citados, o presente capítulo tem como objetivo buscar nas idéias de Dewey, organizadas a partir do conceito de experiência, uma fundamentação teórica às discussões atuais sobre o ensino da botânica e a utilização de ambientes naturais, ou seja, ambientes que não sofreram transformações artificiais ou interferência humana, no estudo deste tema.

Para isso, uma revisão foi realizada, tanto dentro da própria obra de Dewey, como a partir de autores que a discutem, de tal forma que pudesse contribuir para a discussão do tema em questão.

É necessário esclarecer, portanto, que este não é um trabalho filosófico, mas que busca fundamentos na filosofia para que se entendam aspectos relacionados à botânica. Como bem coloca Seniciato (2006), “As limitações encontradas são as que naturalmente se impõe a um biólogo que procura interpretar um fenômeno do ponto de vista filosófico” (p. 14).

2 Experiência, apresentação, representação e contexto experiencial

Em se tratando da questão da educação tradicional *versus* a educação “nova” ou “progressiva”, Dewey (1971) considera que a idéia fundamental da filosofia de educação mais

nova e que lhe dá unidade é a de haver uma relação íntima necessária entre os processos de nossa experiência real e a educação.

Em meio a todas as incertezas, admito haver consenso geral permanente quanto a pressuposto fundamental, ou seja, de que há conexão orgânica entre educação e experiência pessoal, estando, portanto, a nova filosofia de educação comprometida com alguma espécie de filosofia empírica e experimental (DEWEY, 1971, p. 13).

Para Dewey (1971), experiência e experimento não são termos que se explicam por si mesmos e seus significados devem ser explorados. Acrescenta ainda que experiência e educação não são termos equivalentes: “A crença de que toda educação genuína se consuma através de experiência não quer dizer que todas experiências são genuínas e igualmente educativas” (p. 14). Algumas experiências são deseducativas, ao produzirem o efeito de parar ou distorcer o crescimento para novas experiências posteriores.

O termo experiência pode interpretar-se seja com referência à atitude empírica, seja com referência à atitude experimental. A experiência não é coisa rígida e fechada; é viva e, portanto, cresce. Quando dominada pelo passado, pelo costume, pela rotina, opõe, freqüentemente, ao que é razoável, ao que é pensado. A experiência inclui, porém, ainda a reflexão, que nos liberta da influência cerceante dos sentidos, dos apetites, da tradição. Assim, torna-se capaz de acolher e assimilar tudo o que o pensamento mais exato e penetrante descobre. De fato, a tarefa da educação poderia ser definida como emancipação e alargamento da experiência (DEWEY, 1959, p. 199).

Considera-se, portanto, a experiência, em Dewey, como sendo o intercâmbio entre sujeito e natureza, intercâmbio ativo, que transforma ambos os fatores e que permanece constantemente aberto, já que caracterizado por uma crise, por um desequilíbrio sobre o qual intervém o pensamento como meio de reconstrução de um equilíbrio (novo e mais orgânico), mas submetido por sua vez a novas crises e a novas buscas de ulterior equilíbrio (CAMBI, 1999).

A árvore que era apenas objeto de minha experiência visual passa a existir de modo diverso, se entre mim e ela outras experiências se processarem, pelas quais eu as venha conhecer em outros aspectos. [...] Depois dessas experiências, eu e a árvore somos alguma coisa diferente do que éramos antes. [...] Houve, através daquela experiência, uma transformação que irá permitir alterar, sob certo aspecto, o mundo em que vivo (DEWEY, 1978, P. 14).

Assim, cada experiência pode ser vívida, intensa e “interessante”, mas sua desconexão pode vir a gerar hábitos dispersivos, desintegrados e centrífugos, trazendo como conseqüência futura a incapacidade de controlar as experiências, que passam a ser recebidas como fontes de

prazer, descontentamento ou revolta. Na educação tradicional as experiências tanto dos alunos quanto dos professores existem, embora sejam, em grande parte, do tipo errado – más e defeituosas – defeituosas, sobretudo, do ponto de vista de sua conexão com futuras experiências (DEWEY, 1971).

Quantos estudantes, por exemplo, se tornam insensíveis às idéias e quantos perdem o ímpeto por aprender, devido ao modo por que experimentam o ato de aprender? Quantos adquirem habilidades por meio de exercícios de automatismo e assim limitam a capacidade de julgar e agir inteligentemente em situações novas? Quantos acabam por associar o processo de aprendizagem com algo enfadonho e tedioso? Quantos acharam o que aprenderam tão alheio às situações de vida fora da escola, que nenhuma capacidade de controle puderam desenvolver para o comando da vida? Quantos para sempre perderam o gosto pelos livros, associando-os a supremo enfado e ficando “condicionados” para apenas lerem sumária e ocasionalmente? (DEWEY, 1971, p. 15).

Essas questões deveriam parecer distantes, mas são ainda muito comuns, inclusive quando se trata do ensino de botânica. É possível dizer, segundo o primeiro capítulo desta tese, que são várias as dificuldades encontradas ao se estudar os vegetais e que todas elas levam à questão metodológica como sendo central no processo de ensino e aprendizagem deste tema, podendo comprometer o entendimento do que se quer ensinar, quando não adequada.

Analisando-se o ensino de botânica atual a partir das idéias de Dewey, é bem provável que os alunos estejam vivendo uma desconexão de suas experiências, uma vez que as aulas de botânica são, em sua maioria, unicamente baseadas na aprendizagem de nomenclaturas, definições, regras etc., muito comuns num ensino tradicional. Ao fazer referência às questões colocadas anteriormente por Dewey, percebe-se que o prazer em aprender botânica vem se perdendo, muito provavelmente devido ao modo pouco significativo com que os alunos experimentam o ato de apreendê-la.

É como coloca Dewey (1971, p. 16): “Não basta insistir na necessidade de experiência, nem mesmo em atividade do tipo de experiência. Tudo depende da *qualidade* da experiência por que se passa”. A qualidade de qualquer experiência tem dois aspectos: o imediato (agradável ou desagradável) e o mediato (influência sobre experiências posteriores).

Um dos princípios nos quais está baseada a teoria da experiência é a chamada categoria de continuidade ou *continuum* experiencial, já discutida anteriormente, embora de maneira implícita. Segundo Dewey (1971), toda experiência modifica quem a faz e por ela passa e esta modificação afeta, querendo ou não, a qualidade das experiências subseqüentes, pois a pessoa que vai passar por essas novas experiências, de algum modo, já é outra.

É claro para o autor, ainda, que esse processo envolve a formação de atitudes, tanto emocionais quanto intelectuais, e toda a nossa sensibilidade e modos de receber e responder a todas as condições que defrontamos na vida. Assim, desse ponto de vista, o princípio de continuidade de experiência tem o seguinte significado: “... toda e qualquer experiência toma algo das experiências passadas e modifica de algum modo as experiências subseqüentes” (DEWEY, 1971, p. 26).

Um exemplo do princípio de continuidade é o crescimento, ou crescendo, no sentido de desenvolvimento, não apenas físico, mas intelectual e moralmente. Por outro lado, enquanto o princípio de continuidade atua, de algum modo e em cada caso, a qualidade da experiência presente influencia o modo por que o princípio se aplica. É muito importante que isso seja levado em conta pelo professor (DEWEY, 1971). Vejamos alguns exemplos apresentados pelo autor (p. 29).

O efeito do excesso de complacência faz-se contínuo, criando uma atitude, que opera como um mecanismo automático para exigir de pessoas e cousas a satisfação, no futuro, de seus desejos e caprichos.

Por outro lado, se uma experiência desperta a curiosidade, fortalece a iniciativa e suscita desejos e propósitos suficientemente intensos para conduzir uma pessoa aonde for preciso no futuro, a continuidade funciona de modo bem diverso.

Em se tratando da questão da consciência de preservação e conservação ambiental, uma experiência que desperte a curiosidade, fortalecendo a iniciativa e suscitando desejos e propósitos, terá maior probabilidade de formar cidadãos conscientes em relação ao ambiente natural do que experiências baseadas em imposições, automatismos e repetição.

O mesmo se pode, provavelmente, dizer em relação ao estudo dos vegetais em ambientes naturais, quando comparado ao estudo unicamente teórico, baseado em nomenclaturas, esquemas, figuras, fotos e memorizações. É no campo que os alunos experimentam através do contato direto com aquilo que se pretende estudar, no caso, as espécies vegetais.

Acredita-se, assim, que nesse ambiente experiências positivas sejam desenvolvidas, potencializando o gosto dos alunos por aprender botânica: *Agora vou reparar mais nas árvores; Suja a mão! Olha sua mão! Ah, não tem problema, eu to aprendendo; Quando eu for na fazenda do meu tio, vou reparar mais nas folhas, no caule, nas árvores.* Estas são algumas falas de alunos registradas no campo e trazidas no terceiro capítulo desta tese através da atividade “Passeando e aprendendo no cerrado”.

Para isso, de acordo com Dewey (1971), o educador deve possuir a capacidade de simpatia e compreensão pelas pessoas como pessoas, habilitando-o a ter uma idéia do que vai pela mente dos que estão aprendendo. Entre outras coisas, é a necessidade de tais qualidades, em pais e mestres, que torna um sistema de educação baseado na experiência de vida algo mais difícil de conduzir com êxito do que o dos velhos padrões da educação tradicional.

É preciso estar atento, ainda, para a seguinte colocação de Dewey (1971, p. 31): “A experiência não se processa apenas dentro da pessoa”. Segundo ele, toda genuína experiência tem um lado ativo, que muda de algum modo as condições objetivas em que as experiências se passam.

Além do princípio da continuidade ou *continuum* experiencial, um outro princípio fundamenta a teoria da experiência ao interpretá-la em sua função e força educativa, o da interação. Este princípio atribui direitos iguais a ambos os fatores da experiência: condições objetivas e condições internas. Para Dewey (1971), qualquer experiência normal é um jogo entre os dois grupos de condições e estas, tomadas em conjunto ou em interação constituem o que o autor chama de uma situação.

De acordo com suas idéias, o erro da educação tradicional não está na ênfase dada às condições externas, mas na quase nenhuma atenção aos fatores internos que também decidem quanto à espécie de experiência que se tem, violando o princípio de interação. “O meio ou o ambiente, em outras palavras, é formado pelas condições, quaisquer que sejam, em interação com as necessidades, desejos, propósitos e aptidões pessoais de criar a experiência em curso” (DEWEY, 1971, p. 37). É importante reafirmar aqui que o atual ensino de botânica ainda utiliza muitos procedimentos baseados na educação tradicional, necessitando, inclusive, dar mais atenção aos fatores internos. Um bom exemplo disso é o uso excessivo do livro didático.

Os dois princípios, de continuidade e interação, não se separam um do outro. Eles se interceptam e se unem. São, por assim dizer, os aspectos longitudinais e transversais da experiência:

Diferentes situações sucedem umas às outras. Mas, devido ao princípio de continuidade algo é levado de uma para outra. Ao passar o indivíduo de uma situação para outra, seu mundo, seu meio ou ambiente se expande ou se contrai. Depara-se vivendo não em outro mundo mas em uma parte ou aspecto diferente de um e mesmo mundo. O que aprendeu como conhecimento ou habilitação em uma situação torna-se instrumento para compreender e lidar efetivamente com a situação que se segue. O processo continua enquanto a vida e aprendizagem continuem (DEWEY, 1971, p. 37).

Uma aplicação de tais concepções colocadas por Dewey encontra-se em relato de Sugimoto (2005), em matéria intitulada “Verdes Olhares”, a respeito do desenho da escola elaborado pelos alunos envolvidos no projeto coordenado pela Profa. Dra. Luiza Sumiko Kinoshita. Neste projeto, alunos que desenhavam a escola apenas como prédios de concreto, paredes das salas de aula e quadra de esportes aprenderam a prestar atenção nas árvores, jardins e vasos, passando a colorir seus desenhos de verde. Estes desenhos foram se modificando a medida que diferentes atividades foram sendo realizadas: identificação de plantas do entorno da escola, estudo das diferentes partes das plantas, aulas de campo, visitas ao herbário etc.

A partir daí, Dewey coloca que as condições objetivas estão dentro do poder do educador de ordenar e regular, subentendendo, portanto, que lhe cabe o dever de determinar o ambiente, o qual entrando em interação com as necessidades e capacidades daqueles a que vai ensinar, irá criar a experiência educativa válida. “A responsabilidade, portanto, de selecionar as condições objetivas importa na responsabilidade de compreender as necessidades e capacidades dos indivíduos que estão aprendendo em dado tempo” (1971, p. 38).

O princípio de interação torna claro que tanto a falta de adaptação da matéria às necessidades e capacidades dos indivíduos, quanto a falta do indivíduo em se adaptar às matérias podem igualmente tornar a experiência não-educativa. O princípio da continuidade, por outro lado, importa que o futuro seja levado em conta em cada fase do processo educativo (DEWEY, 1971).

O fato é que a matéria não é aprendida de modo isolado, posta em um compartimento fechado, fazendo-se desconexa com as demais experiências do indivíduo. Neste caso uma apresentação da matéria não é suficiente. É importante considerar o papel da experiência e sua importância na formação de representações pelos alunos do que se quer ensinar. A representação envolve a questão perceptiva e vai além da simples apresentação.

De que servirá ganhar a habilidade de ler e escrever, conquistar certa quantidade de informação prescrita de geografia e história, se, na luta, perde-se a própria alma, perde-se a capacidade de apreciar a vida, de perceber o valor relativo das cousas, perde-se o desejo de aplicar o que aprendeu e se, acima de tudo, perde-se a capacidade de retirar de suas futuras experiências a lição que se esconde em todas elas? (DEWEY, 1971, p. 43).

Nesse sentido, segundo Dewey (1971, p. 42): “A mais importante atitude a ser formada é a do desejo de continuar a aprender”. Não se deve esquecer também, que: “O

princípio de que o desenvolvimento da experiência se faz por interação do indivíduo com pessoas e cousas significa que a educação é, essencialmente, um processo social” (p. 54).

Enfim, nenhuma experiência será educativa se não tender a levar, simultaneamente, ao conhecimento de mais fatos, e entreter mais idéias e a um melhor e mais organizado arranjo desses fatos e idéias. A educação baseada na teoria e prática da experiência não pode ter como ponto de partida a matéria organizada do ponto de vista do adulto e do especialista (DEWEY, 1971).

A liberdade também é um tema tratado por Dewey (1971). Para ele, sem liberdade física ou exterior é praticamente impossível ao professor conhecer as pessoas com que terá de tratar. Acrescenta, ainda, que sem a compreensão da individualidade do aluno, só por acidente conseguirá o mestre que as matérias de estudo e os métodos de instrução usados se integrem no aluno de modo a efetivamente dirigir-lhe o desenvolvimento da mente e do caráter.

Temos, portanto, que a liberdade é a capacidade de formar propósitos e levá-los a efeito. E que um propósito genuíno sempre começa por um impulso sendo, pela dificuldade ou obstrução a sua execução imediata, convertido em desejo. Desse modo, o exercício da observação é uma condição para que o impulso possa transformar-se em um propósito. Mas só a observação não é bastante (DEWEY, 1971).

Temos de compreender a *significação* do que vemos, ouvimos e tocamos. Essa significação consiste nas conseqüências, que resultam de nossa ação, em face à luz dos sinais que vemos, ouvimos, ou tocamos. [...] Só podemos ter consciência, conhecer as conseqüências devido a experiências anteriores (DEWEY, 1971, p. 66-67).

A formação de propósitos envolve: observação das condições e circunstâncias ambientes; conhecimento do que aconteceu em situações similares no passado, conhecimento obtido em parte pela lembrança e em parte pela informação, conselho, aviso de cuidado dos que tiveram maiores e mais amplas experiências; julgamento ou juízo, ou seja, operação pela qual juntamos o que observamos e o que recordamos e concluimos sobre o que significa toda a situação, para podermos tomar, então, o propósito de ação (DEWEY, 1971).

Conseqüentemente, em se tratando do pensamento, em seu livro “Como Pensamos”, Dewey (1959) coloca que a melhor maneira de pensar é chamada pensamento reflexivo: “a espécie de pensamento que consiste em examinar mentalmente o assunto e dar-lhe consideração séria e consecutiva” (p. 13).

Pensar é, assim, adiar-se a ação imediata, enquanto a reflexão, pela observação e pela memória, efetua o domínio interno do impulso. A união da observação e da memória é o coração da reflexão. [...] O fim ideal da educação é a formação da capacidade de domínio de si mesmo. [...] Os impulsos e desejos que não são postos em ordem pela inteligência, estão sob o comando de circunstâncias acidentais (DEWEY, 1971, p. 63-64).

De acordo com Dewey (1971), para que haja genuína reflexão é necessário que seus períodos sejam breves, sucedam a períodos de ação e sejam utilizados para organizar o que se aprendeu nesses períodos de atividade, em que mãos e outras partes do corpo, além do cérebro, estiveram em exercício. A quantidade e qualidade desse tipo de livre atividade para o crescimento normal é um problema que deve ocupar a reflexão do educador, em todas as fases de desenvolvimento do educando.

As escolas, velhas e novas, estão falhando em sua tarefa principal: não desenvolvem a capacidade de discriminação crítica, a capacidade de raciocinar e a capacidade de pensar se perde na miscelânea de informações acumuladas e mal digeridas e no esforço de simples treino para habilidades imediatamente úteis no mundo do comércio e dos negócios (DEWEY, 1971).

Ao se questionar sobre os avanços dos últimos séculos da ciência, especialmente a Física, a Biologia e mais particularmente a Ecologia, vemos a complexidade em todas as instâncias da natureza, desde o mundo molecular às globalizadas sociedades humanas. Numa época regida por saberes complexos como a que vivemos, é necessário que a escola exerça o seu papel fundamental: o de ensinar (CALDEIRA, 2005).

Para Pitombo (1974, p. 75): “Enquanto houver a separação teoria e prática, persistirá a divisão de propósitos e dissipação de energias que a situação educacional tão caracteristicamente representa”. A experiência começa pela observação da natureza. Depois vem a interpretação racional e matemática dos fatos observados e, finalmente, a interpretação é submetida ao controle ou à verificação experimental, com nova observação direta da natureza. Assim, o método experimental vai dos fatos, através das teorias, para os fatos novamente.

De acordo com Dewey (1978), são cinco as condições para a aprendizagem: só se aprende o que se pratica; não basta praticar, deve-se ter a intenção de adquirir determinado conhecimento; aprende-se por associação; não se aprende nunca uma coisa só – à medida que aprendemos uma coisa, várias outras são simultaneamente aprendidas; toda aprendizagem deve ser integrada à vida, adquirida em uma experiência real de vida. Assim, para ele, o que se aprende “isoladamente”, de fato não se aprende.

É importante deixar claro que o conceito de associação em Dewey foi um dos pontos rejeitados pelos construtivistas. Mas, atualmente, a associação de conhecimentos se une com a construção dos mesmos, de acordo com Pozo (2004). Segundo o autor afirmar que em alguns contextos ou tarefas a aprendizagem pode ser um processo construtivo, não implica negar a importância das aprendizagens associativas. Para ele, ambas as formas de aprender não se excluem, mas exigem-se mutuamente, não sendo evitada, entretanto, a diferenciação entre elas.

Em algumas matérias escolares e em muitos temas e lições, os alunos ficam mergulhados em meros pormenores. Carrega-se-lhes o espírito de fragmentos desconexos, aceitos por ouvir dizer ou por imposição alheia. Nas próprias chamadas “lições de coisas”, sua observação pode ser prejudicada, se o que observam se apresenta como uma coisa isolada, e se nenhuma tentativa se faz para interpretá-la em relação a sua função, a sua causa e àquilo que representa (DEWEY, 1959, p.183).

É o que acontece muito comumente nas escolas quando se estudam os vegetais - alunos mergulhados em pormenores, em fragmentos desconexos e suas observações se apresentando como uma coisa isolada. Não conseguem, portanto, relacionar o que observam com sua função, causa e com aquilo que representa.

A história da cultura ensina que os conhecimentos científicos e as capacidades técnicas da humanidade se desenvolveram, especialmente em suas primeiras fases, dos problemas fundamentais da vida. A anatomia e a fisiologia originaram-se da necessidade prática de manter a saúde e a atividade; a astronomia ligou-se estreitamente à navegação, ao cálculo do tempo; a botânica partiu das exigências da medicina e da agronomia (DEWEY, 1959).

Nas escolas, o estudo a partir de problemas também pode ser utilizado, inclusive quando desenvolvido em ambientes naturais. Neste caso, estes devem ser resolvidos por reflexão e experimentação pessoal e pela aquisição de conteúdos definidos de conhecimentos capazes de levar, mais tarde, a noções científicas mais especializadas. Condições necessárias às atividades educativas devem ser consideradas (DEWEY, 1959):

A primeira condição, a do interesse, existe quase sempre. Já se sabe que, se a atividade não fizer uso das emoções e dos desejos, se não oferecer uma válvula para a energia que tenha algum significado para o próprio indivíduo, seu *espírito* dela se afastará com aversão, embora externamente nela se conserve. Mas não basta o interesse. [...] Daí que seja a segunda condição a de que a atividade tenha valor intrínseco. [...] Não é difícil encontrar projetos que sejam capazes de agradar e que, ao mesmo tempo, representem algo que valha por si mesmo na vida. A terceira condição [...] é a de que o projeto, no decurso de seu desenvolvimento, apresente problemas que despertem novas curiosidades, exijam busca de informações. [...] Finalmente, como quarta condição, o projeto deve prolongar-se, para sua adequada

execução, por um apreciável intervalo de tempo. [...] Uma ocupação tem continuidade; não é uma sucessão de atos desligados, mas uma atividade consecutivamente ordenada, na qual cada passo faz sentir a necessidade do seguinte, na qual cada passo enriquece e, cumulativamente, impele para a frente o que o antecederia (p. 216).

Dewey (1959) discute ainda, segundo ele, a máxima predileta dos professores “partir do concreto para o abstrato”. Para o autor, poucos dos que a lêem e ouvem conseguem ter clara noção do ponto de partida, o concreto, nem da natureza do fim, o abstrato, nem da natureza do caminho que um conduz ao outro. Não é que a educação deva dirigir-se das coisas para o pensamento, como se um processo pudesse ser educativo se apenas se utilizasse de objetos, sem que existisse o ato de pensar. “Nada mais antinatural do que a instrução por meio de coisas sem pensamento, percepções dos sentidos sem juízos que se lhes liguem” (p. 217). Entretanto, a máxima tem um significado que, entendido e completado, determina a direção do desenvolvimento lógico:

Ouvindo as palavras *mesa, cadeira, fogão, casaco* não precisamos refletir para saber o que significam. Os termos exprimem tão diretamente a significação, que não requer esforço algum interpretá-los. Já a significação de outras palavras e coisas só se apreende evocando-se primeiro coisas mais familiares e procurando-se em seguida as relações entre elas e o que não compreendemos. Num sentido aproximado, o primeiro tipo de significações é concreto e, o segundo, abstrato (p. 218).

O que é abstrato em um período do desenvolvimento torna-se concreto em outro. Também pode acontecer o contrário. Coisas como paus, pedras, carne, batatas, casa e árvores são feições constantes do ambiente, das quais temos que tomar conhecimento para viver. Assim, suas importantes significações são aprendidas cedo e ficam associadas aos objetos. Já o abstrato é o teórico, aquilo que não se associa intimamente com nossas preocupações práticas, é o interesse pelas questões intelectuais, é o prazer de pensar por pensar (DEWEY, 1959).

A educação, segundo Dewey (1959), não tem em mira destruir o poder de pensar de modo prático para transpor obstáculos, utilizar recursos, conseguir fins e nem pretende substituí-lo pela reflexão abstrata. O pensamento teórico não é de espécie mais elevada que o pensamento prático, mas a pessoa que disponha de ambos os tipos de pensamento é superior àquela que possua um só. É fato que as palavras só poderão destacar e preservar um significado, depois que o indivíduo participou de algum contato direto com as coisas. Querer gravar um sentido apenas através da palavra, sem nenhum contato com a coisa em determinado contexto, é privar a palavra de sentido inteligível.

Dewey (1959) aborda, ainda, um tema interessante e muito próximo à discussão aqui proposta, referente ao ensino da botânica em ambientes naturais: “A natureza e o valor da observação”. Segundo este autor, os educadores percebiam que a importância geralmente atribuída ao fator linguagem eliminava toda oportunidade de conhecimento direto das coisas, daí o seu apelo para a percepção sensorial, muito representativa nas aulas práticas de campo, a fim de preencher a lacuna.

Segundo Dewey (1959), a observação é educativa e não é um fim em si mesma. O desenvolvimento posterior da observação, intelectual ou científico, segue o caminho da reflexão prática para a reflexão teórica. Daí surgirem alguns trabalhos atualmente (HOERNIG, 2003; HOERNIG e PEREIRA, 2004 e PINHEIRO da SILVA e CAVASSAN, 2005), que buscam mostrar a importância da sistematização das idéias após uma aula prática, por exemplo. “[...] para muita gente, não basta olhar: parece-lhes que não conhecem as coisas enquanto não as tocam diretamente” (DEWEY, 1959, p. 245).

Duas das recomendações feitas por educadores são excelentes confirmações de que a observação é impulsionada pelo interesse simpático na ampliação do conhecimento: orientar, nas escolas primárias, o estudo da natureza, não num espírito puramente analítico, mas com o fim de despertar o amor pela natureza e cultivar gostos estéticos e insistir no trato dos animais e das plantas. A observação envolve a percepção sensorial, fator indispensável do bom êxito da realização que se pretende (DEWEY, 1959).

Em se tratando de métodos e materiais de observação nas escolas, Dewey destaca que a observação deve abranger exploração ativa, pois consiste em pesquisa que busca descobrir o que se acha oculto e desconhecido. Mas deve-se distinguir a observação do reconhecimento ou percepção do que nos é familiar. Na verdade é indispensável identificar o que já foi compreendido, antes de prosseguir no trabalho de investigação, mas essa identificação é relativamente automática e passiva, ao passo que o ato de observar exige que a mente esteja atenta, buscando e provando. “O reconhecimento aplica-se ao que já foi dominado; a observação sonda o desconhecido” (DEWEY, 1959, p. 249).

Quando um conteúdo é apresentado pronto ao aluno, a observação não é permitida, dominando aqui a imposição, portanto, resta-lhe reconhecer ou não seus elementos a partir de sua experiência. Por outro lado, ao observar o que vem a ser estudado, a formação de uma representação por parte do aluno, através da percepção sensorial, é possível, proporcionando um maior envolvimento e motivação.

Nesse sentido, outro fator colocado por Dewey é que a observação atinge o máximo de sua vivacidade quando existe “ansiedade pelo enredo”. Para Dewey (1959), todos sabem que

aquilo que se move atrai a atenção, e o que está parado passa despercebido e – diga-se de passagem – é também aí que mora a dificuldade em atrair os alunos para o estudo das plantas, “às vistas dos alunos”, inertes, diferentemente dos animais. Entretanto, coloca o autor, parece, muitas vezes, que se trabalha com afã para despojar de toda vida e qualidade dramática o material escolar de observação e reduzi-lo a forma inerte e morta.

Quando o foco é a observação de estrutura e função, para Dewey, os seres vivos, plantas e animais, preenchem, em altíssimo grau, essa dupla exigência. Mas quando se começa pela morfologia, anatomia, particularidades de forma, de grandeza, de cor, de distribuição das partes, o material fica desprovido de sua razão de ser e perde sua vida e interesse, fator constatado em Pinheiro da Silva (2004). Complementarmente a esta discussão, Dewey (1959, p. 252) apresenta um exemplo:

É natural que as crianças olhem com atenção os *estômatos* de uma planta, depois de haverem aprendido que, como os animais, ela respira e, portanto, deve ter algum órgão cuja função corresponda à dos pulmões. Desagradar-lhes-á, entretanto, prestar minuciosa atenção aos mesmos estômatos, se forem eles apresentados ao estudo, como simples elementos de estrutura, sem qualquer idéia de sua ação e utilidade (Grifo nosso).

Finalmente, de acordo com Dewey (1959), a observação deve adquirir natureza científica, pois os alunos aprendem a observar a fim de: descobrir a espécie de perplexidade com que deparam; conjecturar, inventar hipóteses que expliquem os aspectos problemáticos apresentados pela observação e verificar as idéias assim sugeridas. Assim, ela divide-se em extensiva – observação mais ampla da realidade e intensiva – que circunscreve o problema e assegura condições favoráveis à prova experimental.

“Em relação às ciências naturais, podem-se alternar os estudos feitos no campo, as excursões, o conhecimento dos seres vivos em seu *habitat* natural com as observações microscópicas e outras, efetuadas nos laboratórios” (DEWEY, 1959, p. 253). Assim, para o autor, o aluno se beneficia dos métodos técnicos científicos de descoberta e verificação e, ao mesmo tempo, conserva o senso da identidade existente no estudo em laboratório e nas grandes realidades que se encontram fora deles, evitando que os fatos estudados sejam considerados peculiares ao laboratório, indo contra o estudo especializado e técnico do tema e ampliando o contexto da experiência.

É preciso que o professor fique atento, pois “O ensino de uma noção que não se adapte a algum interesse já vivo na experiência do estudante, ou que, por sua maneira de apresentação, não suscite um problema, é, para fins intelectuais, algo pior que uma

inutilidade” (DEWEY, 1959, p. 255). Assim, “É indispensável que o professor tenha, ele próprio, interesse genuíno pela atividade mental, um amor do saber que, inconscientemente, anime o seu ensino. Um professor aborrecido, a ensinar por obrigação, matará qualquer assunto” (p. 260).

Caldeira (2005), estudando a relação pensamento e linguagem no ensino de ciências naturais, utiliza o referencial da semiótica peirceana como subsídio para a elaboração de uma metodologia em que conteúdos e habilidades são constituídos a partir de um contexto experiencial. “Estabelecer, pois, a relação entre ensino de ciências naturais e experiência é entender essa última, e os contextos (familiares, escolares e sociais dos quais os alunos são integrantes) como fontes potenciais de aprendizagem” (p. 25).

O ambiente natural, desse modo, também pode ser considerado um contexto experiencial, uma vez que a partir deste, conteúdos e habilidades podem ser constituídos. Um exemplo disso encontra-se presente no terceiro capítulo desta tese, quando se descreve o desenvolvimento da atividade “Passeando e aprendendo no cerrado” realizada com alunos do ensino fundamental (5ª e 6ª séries), em uma área de cerrado no câmpus da Unesp de Bauru.

Segundo Caldeira (2005), o ensino de ciências não deve fundamentar-se na memorização de conteúdos distantes da realidade dos alunos, mas precisa permitir ao aluno a elaboração de sua própria interpretação. Mais do que ensinar ciências é preciso possibilitar o raciocinar sobre e através dos fenômenos naturais.

A partir daí pode-se dizer que as atividades realizadas no ambiente natural, numa trilha, por exemplo, vão além de uma simples aula prática, pois, dependendo de como esta é organizada, pode permitir que o aluno elabore suas próprias interpretações dos conteúdos envolvidos e raciocine sobre e através dos fenômenos naturais com um diferencial, o de estar no ambiente a ser estudado, vivendo aquele momento, o que envolve a percepção e, inclusive, valores estéticos, segundo Seniciato et. al (2006).

Pensamos que nossos sentidos tenham um papel evolutivo na adaptação ao meio, pois precisamos deles para interpretar variações e manter a homeostase em relação ao ambiente. Essa percepção, contudo, não significa uma via de acesso privilegiada e direta para conhecer o real; mas, ao utilizarmos os sentidos para percebê-lo, e/ou admirá-lo, estamos voltando nossa atenção a uma compreensão ampliada de relações e a tecer novas relações, baseadas em novos elementos; estéticos, por exemplo. Essas relações se dão em um processo que se inicia na percepção (a partir dos sentidos) e significações já elaboradas pela mente, ou seja, ressignificando-as (CALDEIRA, 2005, p. 19).

Para Peirce, o papel de ligação entre o mundo da linguagem, do pensamento e do mundo exterior é feito pela percepção. Não há separação entre percepção e conhecimento. O

conhecimento só se estabelece pela via da percepção, tendo (de partida) o sentir como elemento comunicador entre o objeto percebido e o sujeito (CALDEIRA, 2005).

Mas a autora chama a atenção para um problema de extrema relevância, quando se trata do tema Educação Ambiental e sua importância social. Segundo a autora, as escolas elaboram inúmeros projetos sobre água, lixo, esgotos, rios poluídos, entre outros, na tentativa de “conscientizar” os alunos e a população em geral, acerca desses problemas significativos. Mas os alunos, ao experienciar somente atitudes que deveriam ser seguidas, não estão sendo subsidiados pelo conhecimento específico, biológico, necessário no que diz respeito às relações entre os fatores bióticos e abióticos do ecossistema em pauta e as possibilidades de manutenção de equilíbrio entre as populações que o ecossistema pode apresentar ou não, relativamente aos fenômenos enfocados.

Uma das formas através das quais este cenário pode ser melhorado é a utilização de ambientes naturais com objetivos bem definidos e fundamentados teoricamente. Para Caldeira (2005), o ensino de ciências deve propiciar ao aluno o diálogo permanente com o ambiente, possibilitando-lhe, a partir do conhecimento espontâneo ou de senso comum, adquirir uma atitude investigativa que resista ao dogmatismo e às mistificações. Essas distorcem a realidade, não lhes permitindo reinterpretar e ressignificar o mundo de forma científica.

Assim, a autora propõe uma metodologia fundamentada na semiótica peirceana, elaborada a partir de três níveis denominados Perceber/Relacionar/Conhecer que, de certo modo, vai ao encontro da metodologia utilizada para o desenvolvimento das atividades associadas às aulas práticas de campo, realizadas em um ambiente natural e descritas no terceiro capítulo desta tese.

O primeiro nível, perceber, consiste em recorrer a situações em que as idéias prévias das crianças sobre determinados assuntos possam ser reproduzidas ou permitir seu surgimento através de problemas, perguntas, diálogos, observações de imagens e de fenômenos naturais. As atividades deveriam, também, possibilitar o estimular a ver, sentir, tocar, expressar sentimentos estéticos e emitir sensações.

A estimulação da percepção de fenômenos, principalmente os naturais, é pouco utilizada como recurso para o ensino de ciências. O professor, muitas vezes, preocupado em trazer as explicações científicas dos fenômenos, despreza essa fase inicial [...]. O estímulo perceptivo a esses desvelamentos é, não raro, trocado por explicações generalizadas sobre uma realidade artificial e hipotética em que a criança tem dificuldades de traduzi-la como sendo sua. Perde-se, desse modo, a oportunidade de tornar o ensino da ciência desejoso ao aluno. Nas séries iniciais, o próprio ambiente natural deve ser ponto de partida e de chegada. É nesse sentido que entendemos o experiencial, ou seja, partir da experiência que o aluno já

vivenciou e a partir dessas fornecer outras possibilidades de modo a experienciar relações entre o próximo e o mais distante (CALDEIRA, 2005, p. 65-66).

O segundo nível, relacionar, consiste em um conjunto de ações didáticas, tendo como objetivo articular possibilidades de os alunos elaborarem e reelaborarem as suas próprias concepções sobre os fenômenos naturais. Neste nível, algumas habilidades devem ser estimuladas nos alunos: observar; descrever; identificar; comparar; coletar dados; experimentar; somar idéias; elaborar tabelas, gráficos, esquemas; sistematizar por meio de textos, maquetes, relatórios; interpretar dados; relacionar.

O terceiro nível, conhecer ou organizar idéias, consiste em “organizar” e selecionar as informações pertinentes que foram sendo trabalhadas, no decorrer do processo de ensino e aprendizagem a fim de que os conceitos principais apreendidos fossem objetos de conclusões, ainda que parciais. Neste nível, uma “formalização” já é possível.

Enfim, para Caldeira (2005), este momento é importante para que o ensino de ciências não seja transformado em “ativismo”, sem significado para o aluno. É nele que o professor, ao organizar as atividades e, enfocando os conceitos em estudo, proporcionará aos alunos a aproximação desejada e possível, ainda que não totalizante, sobre as explicações científicas, aceitas hoje, para os fenômenos naturais. Assim, a partir dessa formulação para o desenvolvimento de habilidades, os conceitos científicos vão sendo compreendidos de forma ágil e não dogmática.

Em se tratando, novamente, de aulas práticas de campo no ambiente natural, ainda tendo como referência o terceiro capítulo desta tese, é fato que a maioria dos professores, quando as utilizam, adota a seqüência de procedimentos teoria/campo. Assim, deixam de levar os seus alunos ao terceiro nível proposto por Caldeira (2005), o de conhecer ou organizar idéias, podendo proporcionar um ensino sem significado para o aluno e, até mesmo, vir a gerar-lhe dificuldades, principalmente quando o tema em questão é a botânica. É a partir dessa situação que se vem defendendo a importância de aulas práticas em ambientes naturais seguida de uma sistematização do conhecimento, seja ela teoria/campo/ação ou ainda melhor, campo/teoria. Um maior aprofundamento sobre este tema é encontrado no terceiro capítulo desta tese.

A fase de formalização é importante para que os diferentes níveis de conhecimento e experiência possam ser redimensionados, tanto por alunos quanto para os professores. Assim, o aluno poderá: organizar as informações em torno da construção de um conceito científico ou de um conjunto deles; comunicar suas idéias e confrontá-las com outras; construir novos argumentos; representar o seu aprendizado por meio de diferentes linguagens, tais como oral,

textual, imagética, gestual, pictórica, entre outras. Para o professor, esta fase representa: possibilidade de conhecer o nível cognitivo de seus alunos; avaliar o processo de ensino realizado; avaliar o processo de aprendizagem e planejar as próximas ações didáticas (CALDEIRA, 2005).

Infelizmente, uma interação direta com os fenômenos naturais é pouco explorada como recurso didático. Como coloca Caldeira (2005), livros, figuras, slides e imagens digitais têm exercido mais influência como opções selecionadas pelos professores:

Ora, como queremos que nossas crianças respeitem o ambiente natural, se não lhes damos oportunidades de significar a partir dos elementos constituintes da natureza? Admirar a diversidade, a dinâmica das relações entre os seres vivos e se encantar com as diversas possibilidades de organização não nos é imposto pela argumentação, mas, sim, é possível pelo desenvolvimento da noção de estética que nasce em nossos próprios juízos perceptivos (p. 138).

É interessante notar, também, que quando os livros didáticos tratam de relações entre seres vivos, elegem, comumente, exemplos ocorridos entre animais. Exemplos dessas relações em plantas são pouco utilizados, apesar de serem passíveis de observação e de fornecerem uma variedade de fenômenos naturais a serem estudados, permitindo ao aluno perceber, estabelecer relações e construir significados (CALDEIRA, 2005).

Destaca a autora que é preciso, no interior das situações de ensino, apresentar fenômenos, os mais próximos possíveis da situação natural (quanto menor for a possibilidade de construção argumentativa do aluno) e, ao mesmo tempo, potencializar sua significação com a interpretação das diferentes linguagens. À medida que a potencialidade abstrativa aumenta e que novas linguagens são engendradas, as experiências podem se afastar do contexto natural permitindo utilizar representações de níveis mais abstratos sem que o contexto natural inicial seja revisitado concretamente.

Percebe-se, entretanto, que os conceitos de apresentação e representação podem variar, dependendo do contexto em que são utilizados. Tendo-se o ambiente natural como um contexto experiencial, pode-se dizer que é no momento da apresentação ou momento perceptivo que reside toda a potencialidade da experiência. “Estimular essa percepção inicial só é possível se os alunos estiverem presentes no ambiente natural” (CALDEIRA, 2005, p. 137). A autora utiliza, ainda, o termo representação como um segundo momento, ou de ressignificação, no qual os elementos que estimulam os órgãos sensoriais não estão todos presentes, portanto “Representar uma flor é muito diferente de apresentá-la” (p. 137). “À

medida que o aluno cria uma representação, ele atualiza elementos contidos em sua memória...” (p. 141).

Enfim, a importância de aulas práticas de campo em ambientes naturais é confirmada em Seniciato (2006, p. 13), quando esta descreve sua experiência com este tipo de atividade:

Já em minhas primeiras experiências com as aulas de campo nesses ambientes, durante a graduação, a relevância desse tipo de aula em termos de metodologia para o entendimento da complexidade das relações biológicas tornou-se indiscutível. Sua contribuição para uma nova postura em relação à natureza também.

Acrescenta-se, também, que em seu trabalho sobre a formação de valores estéticos em relação ao ambiente natural nas licenciaturas em Ciências Biológicas, ao perguntar aos alunos envolvidos qual era a sua melhor lembrança durante a graduação, Seniciato (2006) encontrou que a frequência de citação das aulas de campo em ambientes naturais foi particularmente alta.

3 Considerações finais

Por meio da revisão teórica aqui realizada, tanto dentro da própria obra de Dewey, como a partir de autores que a discutem, pode-se dizer que a atualidade de suas idéias e discussões foram aqui percebidas. Um exemplo disso está presente em seu livro “Experiência e educação”, quando trabalha a relação educação tradicional e nova. A exposição do autor sobre cada uma delas torna possível uma reflexão que aproxima o atual ensino de botânica da educação tradicional, considerando-se os procedimentos metodológicos em que está baseado, enfocando o estudo a partir de nomenclaturas, descrições, regras etc.

Assim, partindo-se do modo como vem sendo desenvolvido o ensino de botânica, é possível concordar com Dewey (1959, p. 256):

Ensina-mos o aluno a viver em dois mundos diversos: um, o mundo da experiência fora da escola; outro, o mundo dos livros e das lições. Depois, nos admiramos, estultamente, de que tão pouco valha na vida o que se estuda na escola.

Dewey enfatiza, entretanto, a importância da existência de uma relação íntima entre a experiência real do indivíduo e a educação. É interessante lembrar que, para o autor, uma educação genuína se consuma através de experiência, embora algumas experiências sejam deseducativas quando lhes faltam *qualidade, continuidade e interação*.

Deve-se concordar com Dewey que este tipo de educação exige um trabalho muito mais árduo, principalmente por parte do professor, do que quando se trabalha a partir de automatismos. Neste caso, os professores devem estar preocupados em compreender as capacidades e necessidades de seus alunos, pois, segundo Dewey, somente compreendendo a individualidade dos alunos é possível organizar os materiais e métodos a serem utilizados para uma educação efetiva.

Em se tratando de uma temática como a botânica, como se explica um ensino preso ao contexto de sala de aula e na memorização de nomes, regras e funções enquanto as plantas estão vivas por toda parte, inclusive na própria escola? Proporcionar o contato direto dos alunos com as plantas não é tão difícil, inclusive no seu ambiente natural.

Assim, o ambiente natural pode ser considerado um interessante contexto, ou contexto experiencial, no qual experiências positivas venham a se desenvolver, uma vez que, como coloca Dewey (1959), as palavras só poderão destacar e preservar um significado depois que o indivíduo participou de algum contato direto com as coisas. Este contexto está, portanto, diretamente ligado à percepção, ao desenvolvimento do pensamento reflexivo e à liberdade, alguns fatores essenciais, segundo Dewey (1971), para o conhecimento.

As aulas no ambiente natural devem ser consideradas importantes, inclusive, porque permitem que se conheçam os seres vivos de forma que sua função, causa e o que representam estejam vinculados, ou seja, que sejam vistos com um todo, o que tem sido comumente desconsiderado no ensino atual da botânica, fragmentado.

É possível, portanto, desenvolver atividades educativas em ambientes naturais, uma vez que eles podem: despertar o interesse dos alunos, apresentar valor intrínseco, despertar a curiosidade dos alunos estimulando a busca de informações e, se utilizados de forma adequada e com objetivos claros pelo professor, como parte de um todo, podem se prolongar por um longo intervalo de tempo. Acrescenta-se que estas são as condições colocadas por Dewey para que as atividades educativas sejam desenvolvidas.

Mas como utilizar o ambiente natural no ensino da botânica? Qual a sua relação com as aulas em sala de aula, teóricas? Essa é uma discussão atual em pesquisas na área e, interessantemente e indiretamente, Dewey, através de suas idéias, passa por esta discussão também.

Para o autor, segundo Pitombo (1974), o método experimental vai dos fatos, através da teoria para os fatos novamente, o que nos permite fazer alusão às atuais pesquisas, anteriormente citadas, que defendem a importância de um contato primeiro com o que se quer estudar - no caso da botânica, no campo, por exemplo, para uma posterior sistematização dos conhecimentos. Dewey (1978) coloca, ainda, que o que se aprende isoladamente de fato não se aprende. Daí o possível sucesso da aprendizagem no campo, pois sua amplitude envolve diferentes questões que se relacionam nos mais variados conteúdos e temáticas.

Indiretamente, portanto, Dewey foge do “paradigma da complementaridade”, termo criado e apresentado no terceiro capítulo desta tese, ou seja, de que o contato com o ambiente natural e seu estudo deve sempre complementar o que já foi estudado através de aula teórica. Para ele, a observação é educativa e não é um fim em si mesma. O desenvolvimento posterior da observação, intelectual ou científico, segue o caminho da reflexão prática para a reflexão teórica.

Uma aplicação destas idéias também é apresentada por Caldeira (2005) que, partindo de um referencial de Peirce e Dewey, trabalha com o estudo das ciências naturais e propõe uma metodologia para isso. A autora reafirma, inclusive, a importância do ambiente natural como contexto experiencial para o ensino desta temática e discute a questão da apresentação e representação neste contexto.

Enfim, apropriando-nos de uma das idéias já discutidas aqui por Caldeira (2005), consideramos que estabelecer relação entre o ensino de botânica e a experiência é entender essa última e os seus contextos, inclusive o ambiente natural, como fontes potenciais de aprendizagem e uma forma de recuperar o ímpeto por aprender botânica.

Pode-se dizer, finalmente, que a partir das idéias de Dewey foi possível encontrar fundamentação para várias das constatações e proposições empíricas sobre o ensino da botânica e a utilização de ambientes naturais no estudo deste tema.

Referências

CALDEIRA, A. M. de A. **Semiótica e a relação pensamento e linguagem no ensino de ciências naturais**. 2005. 179 p. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2005.

CAMBI, F. **História da Pedagogia**. LORENCINI, A. (trad.). São Paulo: Editora Unesp, 1999.

DEWEY, J. **Como pensamos**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959, 292p.

_____. **Experiência e educação**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1971.

_____. **Vida e educação**. 10 ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978, 113p.

HOERNIG, A. M. **A abordagem do ensino de ciências através de atividades práticas possibilitando a efetivação da educação ambiental**. 2003. 172 p. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências e matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2003.

HOERNIG, A. M.; PEREIRA, A. B. Aulas práticas no ensino de ciências: o que pensam os alunos. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, Porto Alegre, v. 4, n. 3, set./dez. 2004.

PINHEIRO da SILVA, P. G. **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.

PINHEIRO da SILVA, P. G.; CAVASSAN, O. Avaliação da ordem de atividades didáticas teóricas e de campo no desenvolvimento do conteúdo de botânica da disciplina ciências na 6ª série do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...**Bauru: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM.

PITOMBO, M. I. M. **Conhecimento, valor e educação em John Dewey**. São Paulo: Pioneira, 1974, 172p. (Manuais de estudo)

POZO, J. I. **Aquisição de conhecimento: quando a carne se faz verbo**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SENICIATO, T. **A formação de valores estéticos em relação ao ambiente natural nas licenciaturas em ciências biológicas da Unesp**. 2006. 197 p. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2006.

SENICIATO, T.; PINHEIRO da SILVA, P. G.; CAVASSAN, O. Construindo valores estéticos nas aulas de ciências desenvolvidas em ambientes naturais. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.8, n. 2, p. 97-109, dez. 2006.

SUGIMOTO, L. Verdes Olhares. **Jornal da Unicamp**, Campinas, 15 a 21 de ago. 2005.

CAPÍTULO 3[§]

“PASSEANDO E APRENDENDO NO CERRADO”: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS E PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL

Patrícia Gomes Pinheiro da Silva e Osmar Cavassan

[§] Baseado no formato geral de artigo.

**“PASSEANDO E APRENDENDO NO CERRADO”: UMA EXPERIÊNCIA COM
ALUNOS E PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**“WALKING AND LEARNING IN THE CERRADO”: AN EXPERIMENT WITH
ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS AND TEACHERS**

Resumo: A partir da atividade “Passeando e aprendendo no cerrado” foi possível analisar os procedimentos metodológicos utilizados pelos professores do ensino fundamental envolvidos (teoria/campo – campo/teoria – teoria/campo/ação), avaliando-se a sequência das atividades práticas e teóricas. Os resultados levam ao fato do procedimento campo/teoria permitir maior motivação, melhor aprendizagem e otimização dos trabalhos, apesar de não ser tão utilizado pelos professores. Além disso, é discutida a importância das atividades práticas de campo no estudo da biodiversidade vegetal, utilizando-se tanto as avaliações feitas por professores e alunos como a análise das estratégias cognitivas utilizadas pelos alunos no campo e envolvidas na formação de conceitos científicos.

Palavras-chave: Ensino de ciências; Cerrado; Biodiversidade vegetal; Procedimentos metodológicos.

Abstract: Through the activity “Walking and learning in the cerrado” it was possible to analyze the methodological procedures used by the involved elementary school teachers (theory/field – field/theory - theory/field/action), evaluating the series of practical and theoretical activities. The results indicate that the field/theory procedure leads to a higher motivation level and optimizes the learning process, in spite of not being frequently used by teachers. Besides that, the importance of field activities in the study of biodiversity of plants is discussed, making use of both evaluations from teachers and students and the analysis of cognitive strategies used by students in the field and involved in the formation process of scientific concepts.

Keywords: Science teaching; Cerrado; Biodiversity of plants; Methodological procedures.

1 Introdução

É um risco propor o contato direto de nossa gente com a natureza? Sem dúvida. Isso demanda uma organização e um poder de fiscalização que nem de longe temos. Devemos avaliar, porém, se não é maior o risco de deixar tanta gente alheia ao contato com nossos ecossistemas. Sem amor ou admiração pelas partes que os compõem, não se saberá reconhecer o valor da biodiversidade, nem inventar alternativas de vida e produção que considerem seu uso responsável. E uma relação sustentável com nossos recursos naturais é o que mais precisamos, com toda variabilidade de opções que nossa imensa biodiversidade permite. Portanto, o único convite possível é: mãos à obra! Mãos só não: mãos, olhos, ouvidos, narizes e línguas. Há muito trabalho à espera de cada um de nós (JOHN, 2006, p. 406).

Este estudo nasceu da vontade de aproximar as crianças/adolescentes de um tipo de vegetação nativa de Bauru e região, o cerrado, e ao mesmo tempo oferecer aos professores um ambiente diferente do escolar, para que pudessem desenvolver os conteúdos planejados de forma aplicada. Foi acreditando, ainda, na importância da vivência, da experiência e do conhecimento no e do ambiente natural para a formação de valores em cada um dos alunos e professores envolvidos, é que foi organizada a atividade “Passeando e aprendendo no cerrado”.

Concordando com John (2006), a organização e divulgação da atividade não foram fáceis. Por outro lado, todo esse esforço valeu a pena ao se observar os alunos interessados, curiosos, envolvidos, construindo conhecimentos e, inclusive, ensinando muitas coisas aos professores-monitores. É neste tipo de situação que se percebe o quanto é deficiente o ensino baseado unicamente em aulas teóricas no ambiente escolar, pelo menos no estudo da botânica e de ecologia, ainda muito comum nas escolas, como coloca Ikemoto (2007), estudando o ensino da botânica. Segundo Hoernig (2003, p. 165): “A maior parte dos professores de ciências não desenvolvem aulas com atividades práticas e isto é um fato conhecido”.

O trabalho de campo ou atividade/aula prática de campo pode aguçar a percepção, o senso estético e a curiosidade do aluno em relação às plantas, motivando-o para o aprendizado na escola, a buscar mais informações por conta própria e a ter atitudes mais responsáveis e cidadãs em relação às plantas (IKEMOTO, 2007).

Entretanto, a importância das aulas práticas de campo em ambientes naturais já é reconhecida no campo da pesquisa nesta área, mas o que pensam professores e alunos? Como os professores podem utilizar este tipo de aula prática?

É para tentar responder a estas questões que, a partir da atividade “Passeando e aprendendo no cerrado”, este estudo foi realizado, tendo como objetivos: avaliar as atividades

práticas de campo desenvolvidas em um fragmento de cerrado existente no câmpus de Bauru da UNESP, no estudo de sua biodiversidade vegetal, a partir das opiniões de professores e alunos; analisar os diferentes procedimentos metodológicos utilizados pelos professores envolvidos nas atividades práticas de campo, ao trabalhar temas relacionados à biodiversidade vegetal do cerrado; comparar a utilização de atividades práticas de campo e teóricas em seqüências distintas.

2 Fundamentação teórica

De acordo com Ikemoto (2007), a botânica, principalmente a área de taxonomia vegetal, se utiliza de um conjunto de termos muito vasto, seja para nomear e descrever as diferentes estruturas das plantas, seja para nomear as diferentes espécies e grupos. Entre aqueles familiarizados com seus significados e contexto de uso, a comunicação mediada por estes termos faz-se eficiente, já que um único termo pode poupar uma explicação ou descrição extensa e minuciosa. Por outro lado, quando a comunicação ocorre entre alguém da área e uma pessoa leiga, o uso destes termos torna-se uma barreira ao pleno entendimento. Na escola, por exemplo, é comum que os alunos vejam a botânica como um amontoado de nomes sem sentido e sem relação entre si, que têm que decorar.

O primeiro capítulo desta tese complementa as idéias aqui expressas, ao apresentar um histórico da botânica e discutir as dificuldades comumente encontradas no estudo dos vegetais. Segundo este capítulo, grupos de estruturas e fenômenos botânicos, quando não interpretados a partir de um conhecimento prévio de radicais latinos e gregos, tornam-se expressões abstratas, sem vínculo com a realidade da natureza vegetal. Evidentemente, com isso, as aulas tornam-se desinteressantes e cansativas, comprometendo a relação ensino e aprendizagem.

Vejamos o que dizem os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (5ª a 8ª séries):

[...] a compreensão do que é Ciência por meio desta perspectiva enciclopédica, livresca e fragmentada não reflete sua natureza dinâmica, articulada, histórica e não neutra, conforme é colocada atualmente. Está ausente a perspectiva da Ciência como aventura do saber humano, fundada em procedimentos, necessidades e diferentes interesses e valores (BRASIL, 1998, p.27).

Muitas práticas, ainda hoje, são baseadas na mera transmissão de informações, tendo como recurso exclusivo o livro didático e sua transcrição na lousa; outras já

incorporam avanços, produzidos nas últimas décadas, sobre o processo de ensino e aprendizagem em geral e sobre o ensino de ciências em particular. [...] As atividades práticas passaram a representar importante elemento para a compreensão ativa de conceitos, mesmo que sua implementação prática tenha sido difícil, em escala nacional (BRASIL, 1998, p. 19).

Segundo Benetti e Carvalho (2002), a observação direta é muito importante, inclusive porque coloca os alunos em contato com uma dimensão não apenas cognitiva do aprendizado, mas também que lhe permita uma vivência lúdica e estética do ambiente. Knapp e Barrie (2001), avaliando viagens de estudo no ambiente natural, concluem ainda que alunos que participam deste tipo de experiência melhoram seu conhecimento e atitude sobre o ambiente estudado.

Para Wykrota e Nascimento (1994), o conhecimento é elaborado a partir da interação da pessoa com o objeto em estudo e todo nomear é um ato de distinção realizado pelo observador, que destaca do todo um elemento especial. Por exemplo, uma criança ao reconhecer, apontar, representar ou nomear uma árvore está ao mesmo tempo distinguindo esta árvore da paisagem. Aprende, assim, na cultura em que está imersa, os elementos que a levarão à generalização do conceito “árvore”, o qual pode ser representado graficamente e passa então a simbolizar “a árvore”. É preciso, portanto, distinguir o “conhecer a árvore”, representação convencional e estereotipada do objeto, do “conhecer uma árvore”, fruto da interação e do reconhecimento das particularidades que as distinguem.

Neste sentido, Wykrota e Nascimento (1994) concluem ser essencial que o aluno primeiro interaja com a planta como um todo, inserida no seu meio, para facilitar a valorização da vegetação natural e a compreensão do seu papel na manutenção da qualidade do ambiente (grifo nosso).

É também discutindo a questão do ensino de botânica e a forma como este tem sido organizado, que Kinoshita et al. (2006) concluem que a adoção de novos paradigmas dentro do processo de ensino e aprendizagem constitui um primeiro passo para mudanças.

Pereira (1993) diz constatar que a aula dita teórica, tipo comício, onde o professor é o personagem central, serve para “iniciar a atividade pedagógica”, ao passo que a aula prática, ou qualquer outra técnica que permita a participação ativa do aluno, é o “início da aprendizagem”. Portanto, para o autor, a aprendizagem de conceitos, leis e experiências que o aluno adiciona aos seus conhecimentos está diretamente relacionada com a metodologia empregada, sendo diretamente proporcional ao número de horas aulas, nas quais o aluno participa ativamente, e inversamente proporcional ao número de horas aulas em que o professor utiliza o tempo para apresentar seus “conhecimentos”. Ainda segundo o autor, estas

idéias são “ótimas para contestação pelos que colocam as aulas práticas após muitas teóricas, elegendando a atividade prática como o grande final da unidade estudada” (p.18).

Encontra-se em Miguens e Garret (1991), que as expressões “trabalho prático”, “atividades práticas”, “trabalho de laboratório” ou simplesmente “práticas” são utilizadas para indicar o trabalho realizado por estudantes na sala de aula ou em atividades de campo, que podem ou não envolver certo grau de interação do professor, e incluem demonstrações, experimentos exploratórios, experiências práticas (experimentos na escola) e investigações (projetos que encerram um número de atividades).

Em se tratando do trabalho de campo, ou seja, um tipo de atividade prática, Pereira (1993) considera que deverão ser previstas pelos professores as seguintes ações: escolher o biótopo mais adequado para que o estudante construa seu conhecimento; planejar para que a prática não seja o fim da atividade pedagógica, mas o meio pelo qual o aluno aprende os conteúdos propostos; evitar que a prática se esgote em si própria, mas que tenha um fluxo contínuo de ir e vir entre ela e a teoria; e fazer com que a bibliografia básica ou os conteúdos a serem estudados acompanhem o aluno nas atividades de campo.

Desse modo, considerando-se o “paradigma da complementaridade”, ou seja, o modelo que defende a importância da realização de aulas práticas de campo após as aulas teóricas, como uma atividade complementar, algum avanço no sentido de propor mudanças na ordem dos procedimentos metodológicos vem surgindo através de alguns poucos trabalhos de pesquisa, dentre eles, os de Hoernig (2003) e Hoernig e Pereira (2003 e 2004).

Tais pesquisadores questionam e discutem a utilização de diferentes seqüências de procedimentos metodológicos (prática-teorização/teorização-prática) no ensino de ciências, a partir de trabalhos realizados com alunos de 5ª, 6ª e 7ª séries do ensino fundamental. Verificou-se, nesses trabalhos, que os alunos apresentaram um melhor resultado quantitativo na abordagem dos conteúdos, partindo de atividades práticas para uma posterior teorização. Além disso, tais alunos se manifestaram, avaliando positivamente a abordagem dos conteúdos iniciados por atividades práticas, acreditando, desta maneira, ocorrer uma melhor aprendizagem.

Nestes estudos, as atividades práticas foram realizadas na própria sala de aula, no pátio ou no laboratório da escola. Em algumas aulas, houve ainda a possibilidade de sair das imediações da escola para complementar os estudos de determinados assuntos. A abordagem dos conteúdos de forma tradicional foi feita iniciando por aulas teóricas, com o uso do livro didático, seguindo-se a realização de atividades práticas. Entre os temas das aulas práticas

realizadas por Hoernig (2003), está a temática vegetal, abordada por meio do estudo das raízes e folhas.

É também com base em trabalhos anteriores, realizados por Pinheiro da Silva (2004), Pinheiro da Silva e Cavassan (2003), Pinheiro da Silva e Cavassan (2005a) e Seniciato et al. (2006), que questionamentos referentes à ordem dos procedimentos metodológicos utilizados no ensino fundamental para o estudo da botânica e ecologia são apresentados, utilizando exclusivamente como atividade prática, nesses casos, aulas práticas de campo realizadas em ambientes naturais.

A partir desses estudos, uma maior eficiência no processo de ensino e aprendizagem de botânica quando da utilização da aula prática de campo antes da aula teórica foi observada, proporcionando menores distorções e limitações para a construção de conhecimentos dos alunos. Além disso, estes alunos aparentaram estar mais motivados e envolvidos na atividade, encarando a aula teórica como uma atividade agradável, formalizando o que foi observado no ambiente natural.

O segundo capítulo desta tese também passa por essa discussão, ao trabalhar o ambiente natural como contexto experiencial, fundamentado em Dewey. De acordo com as discussões apresentadas neste capítulo, para John Dewey, o método experimental vai dos fatos, através da teoria, para os fatos novamente, o que nos permite fazer alusão às atuais pesquisas, anteriormente citadas, que defendem a importância de um contato primeiro com o que se quer estudar - no caso da botânica, no campo, por exemplo - para uma posterior sistematização dos conhecimentos.

Segundo Dewey, a observação é educativa e não é um fim em si mesma. O desenvolvimento posterior da observação, intelectual ou científico, segue o caminho da reflexão prática para a reflexão teórica.

3 Metodologia

Através de uma parceria com o Centro de Divulgação e Memória da Ciência e Tecnologia (CDMCT), no ano de 2006 foi organizada a atividade “Passeando e aprendendo no cerrado”. Esta atividade foi oferecida aos professores de todas as disciplinas do ensino fundamental (5ª a 8ª séries), das escolas públicas e particulares de Bauru e região, em uma palestra realizada pelos responsáveis pela atividade, após contato com a secretaria municipal de educação de Bauru, aliada à divulgação impressa nas escolas (anexo 1). Para o

desenvolvimento da atividade foi utilizada uma trilha, localizada num fragmento de cerrado existente no câmpus de Bauru da Unesp.

Não se deve deixar de ressaltar que tal atividade faz parte do projeto “Biodiversidade do Cerrado” aprovado pela Fapesp/Biota, buscando proporcionar ao aluno o conhecimento da biodiversidade do cerrado. Assim, vários temas relacionados puderam ser enfocados, complementando ou iniciando o trabalho realizado pelo professor em sala de aula, segundo suas próprias indicações.

Para se colocar a atividade em prática a presença de monitores qualificados foi imprescindível, assim como a utilização de diferentes estratégias e instrumentos de coleta de dados. Contou-se com a colaboração de cinco monitores, alunos de graduação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, previamente orientados/treinados pelos responsáveis pela atividade e atualizados a respeito das características de cada turma através de reuniões em equipe.

Quanto às estratégias e programação da atividade, que podia ser realizada tanto no período da manhã (8:00-12:00h) como no da tarde (14:00-18:00h), destaca-se: recepção dos alunos no Anfiteatro Guilherme Rodrigues Ferraz ou “Guilhermão” (apresentação dos monitores- socialização/levantamento de concepções prévias sobre o cerrado e suas plantas e animais/abertura para discussão específica de diferentes temas de interesse do professor); percurso pela trilha no cerrado (baseada na proposição de problemas pelos monitores aos alunos); volta ao anfiteatro (lanche/discussão dos problemas colocados pelos monitores no campo/fechamento da atividade). Eventuais variações nesta programação foram vivenciadas, em função do público visitante e das experiências práticas anteriores dos monitores, buscando melhorar a atividade.

Mais informações sobre a atividade “Passeando e aprendendo no cerrado” são apresentadas no folder de divulgação (anexo 1). Um guia da trilha também foi elaborado e oferecido a cada um dos alunos, antes de realizarem o percurso (anexo 2).

Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram:

1 Questionário (P) - respondido pelos professores ao inscreverem suas turmas na respectiva atividade (anexo 3), visando à obtenção de informações a respeito: do conteúdo programático desenvolvido pelo professor naquele momento; da realização de um estudo teórico prévio sobre o tema em questão, ou não e sobre quais os materiais utilizados por eles em suas aulas no ambiente escolar. Para isso, a coleta de dados gerais sobre a escola, o professor e os alunos também foram imprescindíveis para a preparação da equipe.

No final de todo o processo metodológico desenvolvido pelo professor, no qual está inclusa a atividade prática de campo, os alunos responderam um questionário independentemente da seqüência de atividades.

2 Questionário (A) – respondido pelos alunos de modo a conhecer suas impressões sobre a atividade realizada no cerrado e sobre os procedimentos metodológicos utilizados pelos professores, considerando-se principalmente sua seqüência e importância para o processo de ensino e aprendizagem (anexo 4).

3 Diário de campo - elaborado por meio de anotações feitas pelos monitores sobre as falas dos alunos durante o percurso da trilha, para posterior complementação da discussão dos dados provenientes dos questionários. Este diário encontra-se na íntegra, no final desta tese, juntamente com as fichas completas de dados de cada turma de alunos envolvida nesta coleta de dados (anexo 5).

Além disso, um termo de responsabilidade - antes da atividade prática de campo - foi assinado pelo professor e, ao final dos trabalhos no cerrado, uma avaliação da atividade também foi feita por ele. Após as atividades na trilha, os monitores puderam, ainda, avaliar as turmas de alunos e os professores, emitindo suas observações (fichas de dados - anexo 5).

Enfim, na realização desse estudo foram considerados dados obtidos de oito turmas de 6ª série e três turmas de 5ª série, submetidos a uma análise qualitativa. Foram onze turmas em nove visitas, uma vez que houve uma visita com duas turmas de 5ª série e outra visita com 2 turmas de 6ª série (anexo 5), somando-se um total de 216 alunos, ou seja, todos os participantes da atividade no primeiro semestre de 2006.

Apesar de tal atividade ter sido oferecida aos professores de todas as disciplinas e de 5ª a 8ª séries, neste primeiro semestre de 2006 se inscreveram apenas professores de ciências (2 visitas) e geografia (7 visitas) com alunos de 5ª e 6ª séries.

3.1 O Cerrado, o porquê de sua escolha neste estudo e o CDMCT

Segundo Coutinho (2002), são considerados como domínios morfoclimáticos e fitogeográficos brasileiros: domínio amazônico, domínio da mata atlântica, domínio das caatingas, domínio dos cerrados, domínio da araucária e domínio das pradarias do sul. No domínio dos cerrados predomina o bioma do cerrado, mas outros biomas também se encontram representados, embora com menor extensão, tais como mata estacional semidecídua, ilhas de caatinga, veredas e florestas galerias.

A vegetação do cerrado, considerado aqui senso amplo, apresenta-se com várias fisionomias em toda sua extensão, desde formações campestres (campo limpo) até florestal (cerradão). Entre estes dois extremos fisionômicos existe uma grande diversidade de formas, podendo-se estabelecer uma infinidade de categorias, dependendo do critério que se adota (CAVASSAN et al., 2006).

No Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992), o termo “Savana” é adotado prioritariamente e o termo “Cerrado”, entre parênteses, como sinônimo regionalista, por apresentar uma fitofisionomia ecológica homóloga à da África e Ásia. Assim, a Savana (Cerrado) é subdividida em diferentes fisionomias: savana florestada (cerradão), savana arborizada (cerrado senso restrito) e savana gramíneo-lenhosa (campo cerrado).

A vegetação de cerrado cobre 2 milhões de Km² no Brasil, o que corresponde a 23% da superfície do país, sendo sua área excedida apenas pela da floresta amazônica, a qual cobre cerca de 3,5 milhões de Km² dentro do território brasileiro. Diferentemente da floresta amazônica, o cerrado é um tipo de vegetação confinado ao Brasil, com apenas algumas extensões que alcançam a Bolívia e o Paraguai. Trata-se de uma vegetação savânica muito antiga, que provavelmente já existia a cerca de 70 ou 80 milhões de anos, antes da separação dos continentes - África e América do Sul (DURIGAN et al., 2004).

De acordo com Durigan et al. (2004), floristicamente, o cerrado é um dos tipos de vegetação mais diversos no mundo, com um número estimado de 10.000 espécies de plantas superiores, das quais cerca da metade são exclusivas do cerrado. Essa diversidade de plantas permite a ocorrência de uma imensa fauna, principalmente de invertebrados, e enorme quantidade de fungos.

Sabe-se, entretanto, que a vegetação nativa do cerrado tem sofrido enorme destruição ao longo dos últimos anos, principalmente devido à expansão da agricultura brasileira. As áreas convertidas para uso agrícola têm sido pelo menos duas, e talvez mais de três vezes maiores do que as áreas exploradas da floresta amazônica, mas até recentemente o interesse mundial tem focalizado exclusivamente a conservação deste último bioma e pouca atenção tem sido dada à dramática situação do bioma vizinho, o Cerrado (DURIGAN et al., 2004).

O cerrado brasileiro é representado atualmente, no estado de São Paulo, por fragmentos que se concentram principalmente ao longo das cuestas basálticas que separam a depressão periférica paulista do planalto ocidental paulista. Tal situação, hoje, característica de distribuição disjunta da área nuclear do cerrado que domina o Brasil Central, talvez tenha sido uma expansão de área nuclear, penetrando o estado de norte a sul (CAVASSAN, 2002).

No município de Bauru é possível identificar os seguintes tipos de vegetação nativa: mata estacional semidecídua, mata ribeirinha e cerrado. O cerrado ocorre principalmente à sudeste do centro da cidade, sendo os remanescentes desta vegetação preservados na Reserva Legal do câmpus de Bauru da Unesp, Jardim Botânico Municipal e Reserva Ecológica da Sociedade Beneficente Enéas de Aguiar, em áreas contíguas que totalizam aproximadamente 500ha (CAVASSAN et al., 2006).

O câmpus de Bauru da Unesp está localizado em uma fazenda de aproximadamente 200 alqueires paulista, sendo 55 alqueires (132,0126 ha) destinados à Reserva Legal, anexo ao Jardim Botânico Municipal e Reserva Ecológica Particular do Instituto Lauro de Souza Lima, próximo das coordenadas 22° 20'S e 49° 00'W, a 580 metros de altitude, na região sudeste da cidade e junto ao perímetro urbano. A Reserva Legal da Unesp foi averbada em 06/01/1995, segundo Artigo 16 da Lei Federal n.º 4771, de 15/09/65, acrescido do parágrafo segundo da Lei Federal n.º 7803, de 18/07/89, e face ainda ao que permite no Artigo 113 do provimento n.º 2, de 31/05/83.

A trilha localizada no cerradão ou savana florestada, utilizada para o desenvolvimento da atividade “Passeando e aprendendo no cerrado”, não faz parte da área de Reserva Legal, estando sujeita a alterações, segundo as necessidades de crescimento do câmpus. De qualquer forma, esta área foi escolhida por estar próxima de uma estrutura de recepção cedida pela Unesp, através do Anfiteatro Guilherme Rodrigues Ferraz, e por retratar a realidade local das condições deste tipo de vegetação. Imagens da trilha, dos alunos e da equipe envolvida na atividade encontram-se no anexo 6 (figuras 7 a 13).

Justifica-se, portanto, a realização deste estudo numa área de cerrado pela importância deste enquanto bioma, pela situação de degradação do mesmo e por ser esta a vegetação característica de Bauru, inclusive no câmpus da Unesp, onde se encontra como fragmentos. Assim, suas características fisionômicas permitem, ainda, o acesso dos alunos e uma utilização didática imprescindível, pois possibilita a observação de diferentes espécies vegetais e animais, das diferentes partes dos vegetais, como caules, folhas, flores, frutos e sementes, e das diversas formas de relações existente nesse ambiente.

Implantado em 2004, o CDMCT está vinculado ao Grupo de Pesquisa em Educação Científica do curso de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da FC - Unesp, câmpus de Bauru. As ações do Centro estão voltadas para a Extensão, Ensino e Pesquisa.

O CDMCT realiza a divulgação científica para a comunidade, a educação científica para os alunos do Ensino Fundamental e Médio e a formação continuada de professores. Este é o núcleo de extensão. Este núcleo se articula com o Ensino pela monitoria prestada pelos

alunos de graduação e pela vinculação com as disciplinas específicas e as práticas de ensino dos diversos cursos da Faculdade de Ciências. Este é o núcleo de ensino. Os núcleos de extensão e ensino se articulam com a pesquisa por meio da Pós-Graduação e suas linhas de pesquisa.

Os objetivos do Centro são: reforçar o entendimento do público sobre as ciências, visando uma cidadania mais informada e capaz de tomar melhores decisões numa democracia; consolidar e ampliar a Faculdade de Ciências como um centro de excelência na formação inicial e continuada de professores para o ensino médio e fundamental; aprofundar a integração entre a Graduação, a Pós-Graduação da Faculdade de Ciências e os alunos do Ensino Médio e Fundamental da região de Bauru; preservar a memória da Ciência e do Ensino de Ciências no Estado de São Paulo; aumentar o interesse das pessoas pelas ciências e tecnologia; proporcionar informação científica; explicar que as ciências e a tecnologia são atividades (em contraposição a um corpo de conhecimentos/fatos); explicar como a ciência e a tecnologia afetam a vida das pessoas; introduzir ao e reforçar o raciocínio científico; apresentar os fenômenos científicos; encorajar os jovens a seguirem carreiras em ciências e tecnologia; divulgar os trabalhos de pesquisas realizadas pela Unesp em todas as áreas do conhecimento (ARAÚJO et al., 2005).

4 Resultados e Discussão

4.1 Avaliação da seqüência das atividades práticas e teóricas

É interessante considerar, primeiramente, que dos 216 alunos (11 turmas) envolvidos neste estudo, 105 deles (6 turmas) tiveram aula teórica antes da atividade realizada no cerrado, aqui denominado procedimento **tc** (teoria/campo), ou seja, 48,6% do total de alunos. Daquele total, 69 ou 31,9% do total de alunos (3 turmas) tiveram aula teórica, depois aula prática de campo no cerrado e, ao voltarem para a escola, tiveram novamente uma aula teórica. Esta aula teórica final foi aqui denominada “ação”, pois funcionou como um complemento, após já ter sido ministrada a primeira aula teórica e a prática de campo (procedimento **tca** – teoria/campo/ação). Por fim, 42 alunos (2 turmas) iniciaram suas atividades no campo e só depois tiveram a aula teórica (procedimento **ct** – campo/teoria), somando 19,5% do total de alunos.

Torna-se oportuno esclarecer aqui que o que chamamos de “aula teórica” compreende as diferentes estratégias e materiais utilizados pelos professores para ensinar sobre um determinado tema (p.ex. vídeos, atlas, livros, pesquisas, trabalhos, apresentações e até mesmo provas).

A figura 1 permite uma melhor visualização deste resultado, obtido a partir do questionário (P), anexo 3, e de conversas entre os monitores, professores e alunos no decorrer da atividade prática de campo.

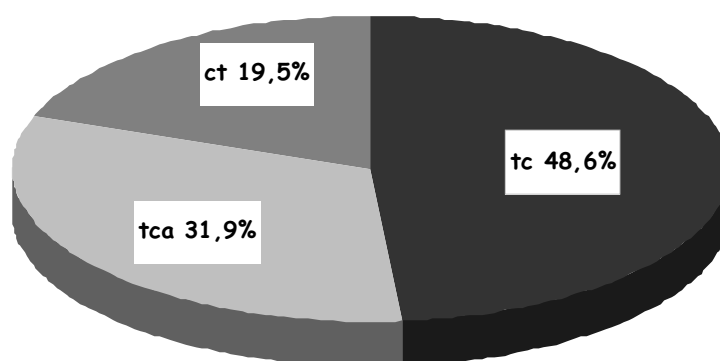


Figura 1 – Procedimentos metodológicos utilizados pelos professores das turmas participantes da trilha no cerrado (**tc** – teoria/campo; **ct** – campo/teoria; **tca** – teoria/campo/ação) e respectivas porcentagens em relação ao total de alunos envolvidos neste estudo.

O resultado nos mostra que a maioria dos professores participantes da atividade compartilha o mesmo “paradigma da complementaridade”, ou seja, modelo que defende a importância da realização de aulas práticas de campo após as aulas teóricas, como se fosse uma atividade complementar, contrariando assim a opinião de Pereira (1993) de que é na aula prática que se inicia a aprendizagem. A partir daí, é possível inferir a importância da sistematização dos conteúdos após este tipo de atividade, já defendida por Hoernig e Pereira (2004).

Esta discussão permite, portanto, o desenvolvimento de uma visão positiva dos resultados aqui obtidos, uma vez que a maioria dos professores envolvidos não finalizou seus trabalhos na aula prática de campo, o que poderia podar o início de uma aprendizagem. Estes 51,4% (**tca** + **ct**) puderam trabalhar e sistematizar os conhecimentos desenvolvidos na prática através de aulas teóricas realizadas posteriormente na escola, baseadas na utilização de diferentes estratégias e materiais didáticos.

De maneira geral, a atividade prática de campo desenvolvida num fragmento de cerrado do câmpus de Bauru da Unesp, para o estudo de sua biodiversidade vegetal, foi avaliada positivamente tanto pelos professores como pelos alunos envolvidos, independentemente do procedimento metodológico por eles desenvolvidos.

Seguem algumas avaliações feitas pelos professores: *É uma atividade que enriquece a nossa prática pedagógica e complementa os conteúdos trabalhados em sala. Com certeza, na aula prática o interesse é maior e os conteúdos acabam sendo fixados com mais facilidade e de maneira mais agradável (tca); Os conhecimentos teóricos, quando não vivenciados, se perdem, tornam-se vagos. Através da observação em campo, o aluno encontra um sentido no que viu na sala de aula. Nada como o conhecimento vivenciado para instigar a curiosidade e o interesse do aluno (tc); O passeio foi muito importante, pois este proporcionou conceitos, dúvidas, questionamentos, enfim, despertou curiosidades e enriqueceu as descobertas. O trabalho integrado em sala de aula vai contribuir para nossos conceitos no processo ensino-aprendizagem, caracterizando e contextualizando os conteúdos de vegetação, principalmente do cerrado (ct) – demais avaliações no anexo 5 – fichas de dados de cada turma.*

Algumas opiniões dos alunos a respeito da trilha são trazidas em suas falas durante o percurso: *Vou espalhar pro bairro inteiro que eu fui no cerrado, um matão fechado (cerradão); É melhor aqui (no campo) do que na aula; Como foi legal ficar na trilha; Ah, já chegamos? Tava tão bom... (final da trilha); Ai eu gostei bastante daqui (referindo-se à trilha no cerrado).*

Em relação à avaliação dos alunos sobre a atividade no cerrado, feita através da resposta à questão “O que você achou da atividade no cerrado?” (questionário (A), anexo 4), obteve-se um total de 99,08% de respostas positivas, que mostravam que os alunos tinham gostado da atividade, inclusive por motivos justificados (tabela 1). Do total, 0,46% dos alunos disseram ter achado “Mais ou menos”, sem justificativas, e outros 0,46% não responderam.

Tabela 1 – Justificativas positivas dos alunos referentes à questão: “O que você achou da atividade no cerrado?”, distribuídas em categorias a partir dos diferentes procedimentos (tc – teoria/campo; ct – campo/teoria; tca – teoria/campo/ação).

Categorias	tc	%	ct	%	tca	%	Total	% Total
Por causa das plantas e animais	08	7,7	04	9,8	01	1,5	13	6,1
Por causa da explicação dos monitores	01	0,9	01	2,4	-	-	02	0,9
Pelo sentimento de aventura	01	0,9	02	4,9	05	7,2	08	3,8
Pelo desenvolvimento dos sentidos	-	-	04	9,8	01	1,5	05	2,3
Porque aprenderam	65	62,5	24	58,5	45	65,2	134	62,6
Não justificaram	29	28,0	06	14,6	17	24,6	52	24,3

Ao analisar as justificativas apresentadas na tabela 1, nota-se uma interferência pouco significativa dos diferentes procedimentos nas categorias de respostas dos alunos, exceto no que se refere ao procedimento **ct** e seus interessantes 9,8% de respostas justificadas pelo desenvolvimento dos sentidos. Este resultado é considerado aqui positivo, pois, segundo John (2006), a biodiversidade nativa não deve ser vista como um termo vazio, mas como um tesouro a ser descoberto com todos os sentidos. Devemos aprender a ver, ouvir, cheirar, degustar, tocar. É preciso inserir a biodiversidade nativa no cotidiano de cada brasileiro.

Ao responderem à questão trazida na tabela 1, várias manifestações interessantes relativas à utilização da atividade no cerrado também foram feitas pelos alunos: *O cerrado é um lugar muito bonito. Lá tem coisas que não vemos na cidade. As atividades são divertidas e a gente aprende muita coisa (tc); Gostei e foi importante porque nós não tínhamos conhecimento sobre a vegetação de nossa região. Muitas vezes confundimos as árvores, plantas e ervas aqui em Bauru [...] com árvores, plantas e ervas estrangeiras, como eu pensava a respeito do eucalipto (tc); A professora falava sobre o cerrado e eu imaginava um monte de árvores. Uma bem junta da outra, nem tinha espaço para os galhos das árvores se movimentarem. Agora, se a professora perguntar como é o cerrado, eu direi que é lindo! (ct); Porque em vez de ver figuras, podemos fazer uma aula prática no meio do cerrado (ct); Achei muito emocionante. Nunca vi uma coisa assim. Eu ouvi sobre o cerrado na tv e pensei: “O que será cerrado?” Eu pensava que era uma serra de serrar (tca).*

Assim, além de a maioria, ou 62,6% dos alunos que justificaram sua avaliação positiva da trilha, terem dito que gostaram da atividade no cerrado porque aprenderam (categoria mais representativa em todos os procedimentos), 98,62% do total de alunos que participaram deste estudo disseram, ainda, que a atividade no cerrado ajudou-os a entender melhor o tema estudado na escola (tabela 2).

Tabela 2 – Respostas dos alunos à questão: “A atividade no cerrado o ajudou a entender melhor o tema estudado na escola?”, distribuídas em categorias a partir dos diferentes procedimentos (**tc** – teoria/campo; **ct** – campo/teoria; **tca** – teoria/campo/ação).

Categorias	tc	%	ct	%	tca	%	Total	% Total
Sim	103	98,1	41	97,6	69	100	213	98,62
Não	-	-	01	2,4	-	-	01	0,46
Não responderam	02	1,9	-	-	-	-	02	0,92

Um único aluno apresentou resposta negativa. Para isso, apresentou a seguinte justificativa: *Porque tem que andar muito!* Por outro lado, as respostas dos alunos sobre a importância da atividade neste contexto foram justificadas a partir das seguintes categorias, apresentadas na tabela 3.

Tabela 3 – Respostas dos alunos, justificando a importância da atividade no cerrado para entender melhor o tema estudado na escola, distribuídas em categorias a partir dos diferentes procedimentos (**tc** – teoria/campo; **ct** – campo/teoria; **tca** – teoria/campo/ação).

Categorias	tc	%	ct	%	tca	%	Total	% Total
Confirmação e complementação do que foi estudado em sala de aula	25	24,3	-	-	-	-	25	11,7
Explicação dos monitores	11	10,7	-	-	01	1,4	12	5,6
Desenvolvimento dos sentidos	11	10,7	09	22,0	16	23,2	36	16,9
Facilitadora da aprendizagem	51	49,5	31	75,6	51	74,0	133	62,5
Observação das plantas e animais	04	3,9	-	-	-	-	04	1,9
Não justificaram	01	0,9	01	2,4	01	1,4	03	1,4

Mais uma vez, a categoria mais votada em todos os procedimentos refere-se à aprendizagem. Para a maioria dos alunos (62,5%), a atividade no cerrado é importante porque “facilita a aprendizagem”. Em se tratando dos diferentes procedimentos, é coerente notar que a categoria “confirmação e complementação do que foi estudado em sala de aula” é característica do procedimento **tc** e bem representativa (24,3%), pois tiveram aula teórica e depois aula prática de campo, encerrando as atividades (p.ex. *Porque deu para ver que é verdade*).

Já nos procedimentos **ct** e **tca** houve um número significativo de respostas referentes ao “desenvolvimento dos sentidos” (22% e 23,2%, respectivamente): *Porque na classe a gente aprende através do livro. Lá (no campo) nós podemos ver como é, também podemos sentir a forma e o relevo das folhas, árvores e também sentir o clima úmido do cerrado (ct); Porque eu senti como é a folha do cerrado, as plantas e vi como ele é (tca)*.

Isso teria ocorrido, provavelmente, porque estes alunos tiveram oportunidade de discutir em sala de aula as atividades após a trilha e de trabalhar melhor o que foi estudado no campo. Segundo Santos (1998), a continuação das atividades em sala de aula é importante para que os alunos não esqueçam o que viram e ouviram e para que eles desenvolvam suas habilidades e criatividade.

Os resultados apresentados na tabela 3 são importantes, inclusive, porque nos mostram que, para os alunos que participaram da atividade, também é mais fácil aprender quando se realiza uma aula prática no campo e depois a aula na escola: *Porque agora ficou bem mais fácil estudar sobre o cerrado (ct); Ficou bem mais fácil de entender a matéria porque já tínhamos ido lá. Se não tivéssemos ido, acho que não tínhamos tanta idéia de como é o cerrado (tca)*.

Por outro lado, entrando mais especificamente na questão metodológica (tabela 4), a maioria dos alunos (57,41%) prefere ter primeiro a aula na escola para depois fazer uma atividade prática. Deve-se enfatizar, ainda, a pequena margem de diferença entre esta

categoria e aquela referente à atividade prática realizada antes da aula na escola (42,13%). As justificativas para cada uma destas duas categorias estão descritas nas tabelas 5 e 6.

Tabela 4 – Respostas dos alunos à questão: “Se você pudesse escolher entre: ter aula na escola e depois fazer uma atividade prática OU fazer uma atividade prática e depois ter aula na escola, o que preferiria? Como acha que seria melhor para entender o tema estudado?”, distribuídas em categorias a partir dos diferentes procedimentos (**tc** – teoria/campo; **ct** – campo/teoria; **tca** – teoria/campo/ação).

Categorias	tc	%	ct	%	tca	%	Total	% Total
Aula na escola e depois atividade prática	57	54,3	18	42,8	49	71,0	124	57,41
Atividade prática e depois aula na escola	47	44,8	24	57,2	20	29,0	91	42,13
Não responderam	01	0,9	-	-	-	-	01	0,46

Ao analisar os resultados obtidos para os diferentes procedimentos (**tc**, **ct** e **tca**), na tabela 4, percebe-se que os alunos apresentam preferências pela mesma sequência de atividades por eles realizadas, ou seja, a maioria dos alunos do **tc** prefere aula na escola e depois a atividade prática (54,3%), assim como a maioria do **tca** (71%). Já os alunos do **ct** preferem a atividade prática e depois a aula na escola (57,2%), como demonstra a fala de um aluno durante a trilha: *Melhor é ter aula prática primeiro (ct)*.

Esta discussão vai ao encontro dos resultados obtidos por Hoernig e Pereira (2004), quando fizeram a seguinte pergunta aos seus alunos, depois de desenvolvido todo o trabalho de pesquisa, avaliando os procedimentos utilizados por eles no ensino de ciências: “Você acha que as aulas de ciências devem começar por atividades práticas ou pela teoria? Por quê?” Como resultado, dentre as diversas categorias, 72,4% dos alunos preferiram que o conteúdo fosse desenvolvido iniciando-se por atividades práticas e 18,9% preferiram a teoria e depois a prática. Mas, estes resultados não são contrários aos que foram obtidos no presente estudo? Não, considerando que, segundo os autores (HOERNIG e PEREIRA, 2004), tal percentual de preferências pelas aulas práticas precedidas das teóricas já era esperado, pois os alunos estavam acostumados a trabalhar desta forma na quase totalidade dos demais conteúdos, ocorrendo uma adaptação ao método comumente utilizado.

De maneira geral, os alunos do procedimento **tc** justificam a preferência pela aula na escola antes da atividade prática porque acham que esta sequência lhes permite um melhor entendimento sobre o cerrado (tabela 5): *Porque ajuda a entender melhor as atividades e a matéria*. Os alunos deste procedimento dão até a entender que a aula teórica é mais importante que a aula prática: *Porque se não desse tempo de fazer a atividade prática deixaríamos para outro dia, mas a aula na escola não pode deixar para outro dia; Porque primeiro estudar, depois fazer atividade prática*.

Tabela 5 – Respostas dos alunos, justificando a preferência por ter aula na escola e depois fazer uma atividade prática, distribuídas em categorias a partir dos diferentes procedimentos (**tc** – teoria/campo; **ct** – campo/teoria; **tca** – teoria/campo/ação).

Categorias	tc	%	ct	%	tca	%	Total	% Total
Permite um melhor entendimento sobre o cerrado	31	54,4	11	61,1	22	44,9	64	51,6
É mais fácil e legal	02	3,5	02	11,1	-	-	04	3,2
Desconforto da atividade prática	01	1,7	-	-	-	-	01	0,8
A aula teórica é mais importante que a prática	06	10,5	-	-	-	-	06	4,9
Para ficar por dentro do assunto	03	5,3	03	16,6	22	44,9	28	22,6
Para ter mais tempo para a aula prática	-	-	01	5,6	-	-	01	0,8
Para receber antes as orientações da professora	-	-	-	-	01	2,0	01	0,8
Não responderam	14	24,6	01	5,6	04	8,2	19	15,3

Já os alunos do procedimento **ct**, que dizem preferir a aula teórica primeiro, apresentam as mesmas justificativas daqueles do procedimento **tc**, “permite um melhor entendimento sobre o cerrado”, mas numa visão diferente, estes alunos consideram que realizando a aula teórica primeiro e depois a atividade prática ocorre um acúmulo de conhecimentos: *A gente entende um pouco e depois mais um pouco*. Ou também porque enxergam a aula prática como uma revisão da aula teórica: *Primeiro aprendemos de um jeito complicado na escola e lá (no campo) nós terminamos entendendo melhor, ou seja, uma repassada a limpo*.

Atenção aqui para a expressão “jeito complicado” utilizada pelo aluno para definir a aprendizagem na escola, confirmando a dificuldade que os alunos têm em aprender conteúdos de botânica, já discutida no primeiro capítulo desta tese e complementada pelas discussões trazidas no segundo capítulo, ao tratar da expressão “partir do concreto para o abstrato”, abordada por Dewey.

Os alunos do procedimento **tca** também se justificam, em sua maioria, através da mesma categoria “permite um melhor entendimento sobre o cerrado” que também, neste caso, divide a mesma porcentagem com a categoria “para ficar por dentro do assunto”: *Aí a gente já teria uma noção do que iríamos ver na aula prática*. Os alunos chegam até a emitir justificativas como esta: *Se eu fosse no cerrado e depois fosse estudar, não teria curiosidades e perguntas para fazer para os monitores*, como se não pudesse “estudar” no cerrado e este não instigasse curiosidades e perguntas sem que se fizesse uma aula na escola previamente.

Também em Hoernig e Pereira (2004), categorias muito parecidas foram obtidas entre os alunos que disseram preferir primeiro a teoria e depois a prática. Entre elas estão “porque daí fica mais fácil de entender o que a professora passa” e “para eu já saber um pouco da matéria” o que denota, para estes autores, no primeiro caso, uma confirmação de que para estes alunos o ensino experimental constitui apenas um mero apêndice do ensino tradicional,

complementar. O segundo caso ou categoria deve ser respeitado, segundo estes autores, mas se deve deixar claro que a prática irá facilitar a aprendizagem e o tempo será otimizado.

A preferência dos alunos, nos diferentes procedimentos, pela atividade prática antes da aula na escola (tabela 6) é justificada quase que unanimemente pela seguinte categoria, muito semelhante àquela usada pelos alunos para justificar as atividades contrárias (aula na escola e depois atividade prática): “para facilitar o trabalho em sala de aula e para um melhor aprendizado”: *Você aprende as coisas e chega na hora de estudar, já sabe tudo! (tc); A gente passeia para aprender e depois volta para a aula sabendo tudo. Assim, mostra que o passeio ensinou alguma coisa (ct); Você aprende mais na prática do que na teoria. Na prática você está vendo as coisas. Isto facilita um pouco no aprendizado. Na teoria você não entende tanto quanto na prática (ct); Porque depois de ver, tocar, estudar e estar em um cerrado fica mais fácil de estudar no livro e fica mais fácil para o professor explicar para nós (tca).*

Tabela 6 – Respostas dos alunos, justificando a preferência por fazer uma atividade prática e depois ter aula na escola, distribuídas em categorias a partir dos diferentes procedimentos (**tc** – teoria/campo; **ct** – campo/teoria; **tca** – teoria/campo/ação).

Categorias	tc	%	ct	%	tca	%	Total	% Total
Para facilitar o trabalho em sala de aula e para um melhor aprendizado	33	70,2	24	100	15	75,0	72	79,1
Porque é legal e divertido	03	6,4	-	-	-	-	03	3,3
Por causa da explicação dos monitores	01	2,1	-	-	-	-	01	1,1
Não responderam	10	21,3	-	-	05	25,0	15	16,5

Apenas o procedimento **tc** trouxe respostas dos alunos distribuídas em outras categorias, provavelmente pelo fato de não terem realizado qualquer ação após a atividade de campo, de modo a organizar os conhecimentos lá construídos. “[...] a prática por si só não é espontaneamente didática, ela precisa ser teorizada” (HOERNIG e PEREIRA, 2004, p. 23).

Depois de opinarem sobre a melhor sequência de atividades a ser desenvolvida pelo professor, os alunos puderam, através da questão trazida na tabela 7, relatar como estas vêm ocorrendo no seu dia-a-dia escolar.

Tabela 7 – Respostas dos alunos à questão: “Qual dessas opções (aula na escola e depois atividade prática/atividade prática e depois aula na escola) seus professores costumam usar?”, distribuídas em categorias a partir dos diferentes procedimentos (**tc** – teoria/campo; **ct** – campo/teoria; **tca** – teoria/campo/ação).

Categorias	tc	%	ct	%	tca	%	Total	% Total
Aula na escola e depois atividade prática	72	68,6	22	52,4	33	47,9	127	58,8
Atividade prática e depois aula na escola	11	10,5	03	7,1	05	7,2	19	8,8
Nenhuma (só aula na escola)	07	6,7	16	38,1	29	42,0	52	24,0
Não responderam	15	14,2	01	2,4	02	2,9	18	8,4

Pode-se dizer que estes resultados trazidos na tabela 7 não são novidade para ninguém, nem para os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (5ª a 8ª séries): “Muitas

práticas, ainda hoje, são baseadas na mera transmissão de informações, tendo como recurso exclusivo o livro didático e sua transcrição na lousa” (p. 19). Chapani e Cavassan (1997), em um trabalho intitulado “O estudo do meio como estratégia para o ensino de ciências e educação ambiental”, trazem algumas dificuldades para a não realização do estudo do meio apresentadas pelos professores: dificuldades de locomoção (50%), classes numerosas (20%), indisciplina dos alunos (10%) e condições não especificadas (20%).

Assim, é fato que, muitas vezes, o único recurso utilizado pelo professor é a aula na escola e, na maioria das vezes, as aulas são teóricas, não recorrendo às aulas práticas (24%). Por outro lado, a realização de atividades na escola e depois a atividade prática, relatada aqui pelos alunos, foi bem significativa (58,8%), independentemente do procedimento realizado pelo professor nesta atividade no cerrado - o que já consideramos como um resultado bem satisfatório. A opção atividade prática e depois aula na escola foi bem pouco representada em relação às outras categorias (8,8%).

Estes resultados relativos aos procedimentos que os professores costumam usar e aqueles trazidos na figura 1, característicos deste estudo, provavelmente influenciam os alunos a acharem que, somente porque um ou outro são mais comuns em seu dia-a-dia escolar devem ser considerados mais interessantes, permitindo um melhor aprendizado. Este fato foi constatado em tabelas anteriores, através de respostas dos próprios alunos.

Meus professores costumam usar aula na escola e depois atividade prática, pois eles acham mais fácil para entender (tca) – esta frase é um exemplo de justificativa que exemplifica o que foi dito aqui, feita por uma aluna ao responder a questão trazida na tabela 7.

É interessante notar, também, que a utilização de atividades práticas pelos professores pode lhes proporcionar maior empatia entre os alunos e, ainda, a realização ou não de atividades práticas pode estar relacionada ao comportamento dos alunos, como já enfatizaram Chapani e Cavassan (1997). Uma justificativa de aluno ilustra bem esta discussão: *Quando os professores são legais, é aula na escola e depois atividade prática. Quando nós não nos comportamos é só aula na escola (tc)*. Isso justifica a preocupação constante da maioria dos professores com o comportamento de seus alunos na trilha, questionando os monitores (p.ex. *Minha turma é muito bagunceira comparada às outras turmas?*) e chegando até a negociar “recompensas” com aqueles que participassem, como mostra esta fala de um professor durante a trilha: *Só o Vitor vai ganhar chocolate amanhã heim! Ele que sempre responde*.

Buscando verificar a compreensão dos alunos sobre o tipo de vegetação estudado na trilha, o cerrado, e sua compreensão sobre ambientes naturais nativos e exóticos,

diferenciando-os, é que foi solicitado aos alunos, no questionário A (anexo 4), que fizessem um desenho do cerrado.

A partir da tabela 8 é possível observar, portanto, que entre os alunos do procedimento **tc** e **tca** houve uma porcentagem de certo modo significativa de desenhos estereotipados (31,4% e 33,3%), embora a maioria deles tenham sido feitos baseados em características e elementos do cerrado (68,6% e 66,7%). Alguns exemplos de cada categoria estão reproduzidos nas figuras 2 e 3 e 4 e 5.

Tabela 8 – Características dos desenhos dos alunos distribuídos em categorias a partir dos diferentes procedimentos (**tc** – teoria/campo; **ct** – campo/teoria; **tca** – teoria/campo/ação).

Categorias	tc	%	ct	%	tca	%	Total	% Total
Desenhos com características e elementos do cerrado	72	68,6	42	100	46	66,7	160	74,0
Desenhos estereotipados	33	31,4	-	-	23	33,3	56	26,0

Entende-se aqui por estereotipados aqueles desenhos com elementos fixos e inalteráveis e que não variam, como se utilizasse um modelo criado para representar determinado objeto (p.ex. estereótipo de casa - ; estereótipo de árvore - ; estereótipo de sol - ). Kinoshita et al. (2006) utilizam o termo “árvore pirulito” para os desenhos estereotipados das árvores feitos pelos alunos. Para os autores, esse tipo de desenho de árvore é comum entre as crianças e até entre adultos, cuja forma imita um pirulito.

No caso do procedimento **tca**, foram incluídos na categoria de desenhos estereotipados (figura 5) aqueles que mostraram a presença de animais e plantas exóticos e domésticos: cavalo, escorpião e eucalipto.

Diferentemente das categorias **tc** e **tca**, os alunos da categoria **ct** não apresentaram desenhos estereotipados, trazendo apenas desenhos com características e elementos do cerrado, como mostra a figura 6.

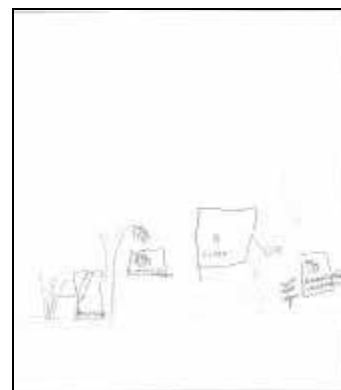




Figura 2 – Alguns desenhos com características e elementos do cerrado dos alunos do procedimento tc (teoria/campo).

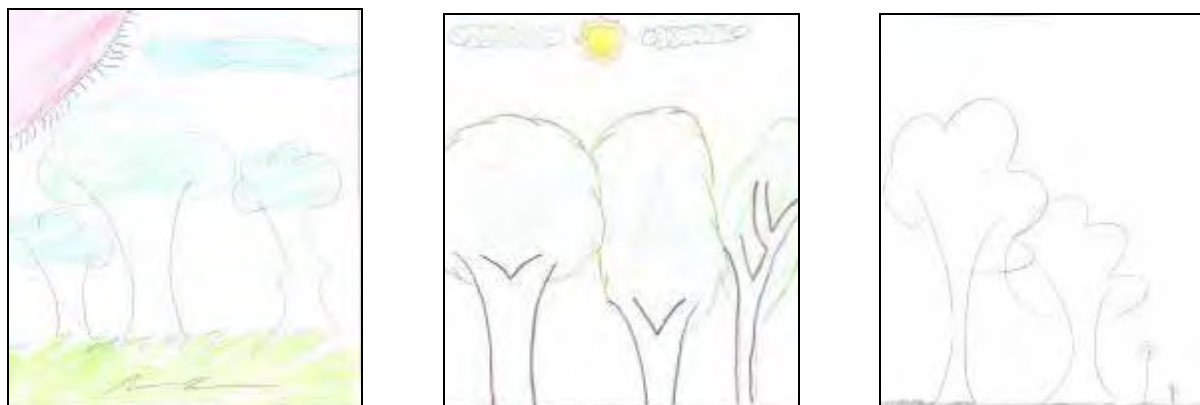


Figura 3 – Alguns desenhos estereotipados dos alunos do procedimento tc (teoria/campo).



Figura 4 – Alguns desenhos com características e elementos do cerrado dos alunos do procedimento tca (teoria/campo/ação).

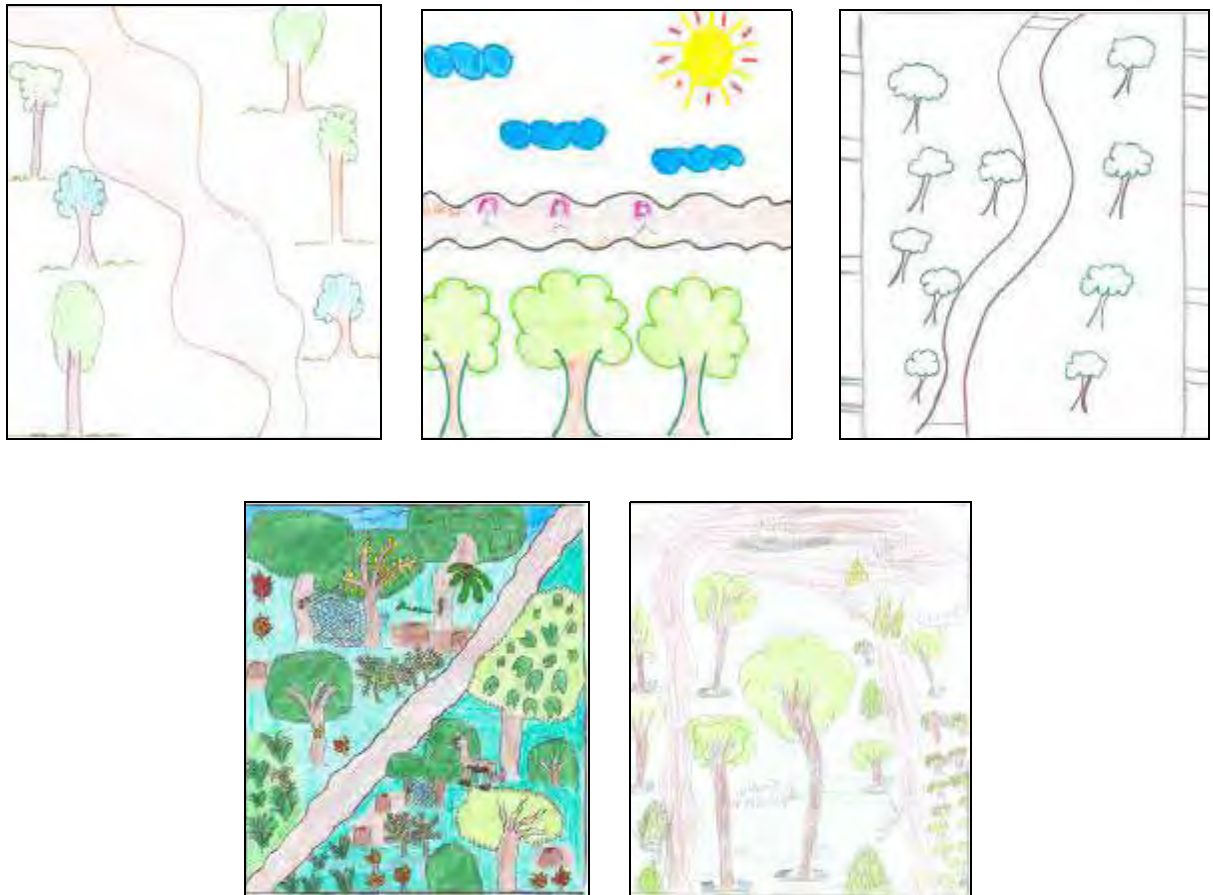


Figura 5 – Alguns desenhos estereotipados dos alunos do procedimento tca (teoria/campo/ação).

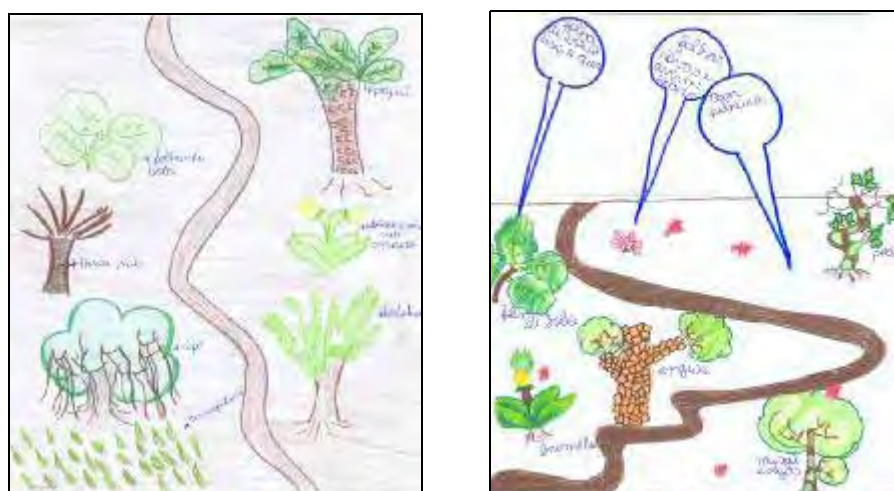




Figura 6 – Alguns desenhos com características e elementos do cerrado dos alunos do procedimento ct (campo/teoria).

Segundo Kinoshita et al. (2006), às vezes, as próprias crianças, acostumadas a um tipo de aprendizado baseado em livro didático, como nos mostra a discussão dos resultados da tabela 7, desvalorizam o que aprendem e ficam inseguras quando saem do ambiente escolar, pois em uma avaliação tradicional elas sabem que têm de escrever o que está no livro ou no texto.

Provavelmente, quando solicitados a desenhar o cerrado, os alunos do procedimento **tc** e **tca** também tenham se sentido inseguros, elaborando desenhos estereotipados e com animais e plantas exóticos e domésticos. Em um trabalho realizado por Pinheiro da Silva e Cavassan (2005b), os autores observaram que desenhos de floresta com este tipo de elementos caracterizam a interferência das imagens e conteúdos dos livros didáticos, além da mídia em geral, onde a presença de estrangeirismos e distorções são comumente encontrados.

Por outro lado, os alunos do procedimento **ct** ainda não tinham feito atividades sobre o tema na escola, antes da trilha, talvez por isso tenham se sentido “mais livres” para elaborar seus desenhos sem se prenderem às avaliações, conteúdos escolares e livros didáticos. Assim, puderam criar apenas desenhos com características e elementos do tipo de vegetação estudada.

Considerando-se ainda as idéias de Wykrota e Nascimento (1994), em situações de ensino e aprendizagem é muito comum a confusão entre o objeto e sua representação. Assim, é importante realçar, segundo as autoras, a diferença entre “conhecer a árvore” e “conhecer uma árvore”. Alguns alunos dos procedimentos **tc** e **tca**, apesar da trilha, continuaram a “conhecer a árvore”, mostrando uma representação convencional e estereotipada do objeto, enquanto os alunos do procedimento **ct**, todos eles, puderam demonstrar “conhecer uma árvore”.

Algumas falas dos alunos durante a trilha também devem ser consideradas, quando tratam de algumas características específicas do cerrado e da interferência dos elementos exóticos na construção do conceito de paisagem natural para os alunos, buscando na trilha eucaliptos e pinheiros: *As árvores são tortas! Que árvore cascuda!* (referindo-se ao súber) *Essa folha é de couro? A maioria dos caules é torta! Professora, aquele ali é um eucalipto, não é? Isso aqui é pinheiro?* (referindo-se ao angico-do-cerrado) *Esse daqui se chama pinheiro?* (referindo-se novamente ao angico-do-cerrado).

Um maior aprofundamento em relação às falas dos alunos, observadas durante as atividades práticas de campo, inclusive diferenciando os interesses dos meninos e das meninas ao estudarem o cerrado, e analisando os comentários referentes ao perigo e ao medo, tem sido objeto de estudo no momento, em fase de apresentação em congressos (PINHEIRO da SILVA et al., 2006 e PINHEIRO da SILVA e CAVASSAN, 2007).

4.2 A importância das atividades práticas de campo

Segundo Caldeira (2005), para que exista a compreensão do conhecimento científico, o aluno deve passar por um processo dinâmico que lhe permite organizar suas idéias, fundamentado em: observar, identificar regularidades, estabelecer relações, buscar informações, levantar hipóteses, sistematizar e interpretar.

Dessa forma, para a autora o trabalho do professor é permitir que o aluno organize situações que façam parte do seu dia-a-dia, propiciando-lhe gradativamente a formação de conceitos científicos. Para que tal processo se torne efetivo, é necessário deixar que os alunos falem sobre suas idéias, contem suas experiências, construam seus próprios modelos de explicação dos fenômenos e ocorrências, estabeleçam relações, façam comparações e adquiram uma atitude investigativa.

O dinamismo e o caráter interdisciplinar da atividade prática de campo podem estimular o desenvolvimento de tal processo, dependendo de como o professor organiza e problematiza os conteúdos.

O ensino de ciências, através do estudo do meio, deve propiciar ao aluno o diálogo permanente com o ambiente, possibilitando-lhe, a partir do conhecimento espontâneo ou de senso comum, adquirir uma atitude investigativa permitindo-lhe reinterpretar e ressignificar o mundo de forma científica (CALDEIRA, 2005).

Sanmartí (2002), ao discutir sobre os fatores que influenciam a aprendizagem científica, destaca a importância de se considerar a experiência e a observação, as emoções, a linguagem, as interações sócio-culturais e a relação entre o sistema cognitivo humano e a aprendizagem de ciências. Em se tratando deste último fator, a autora enfatiza que são estabelecidas estratégias cognitivas que condicionam as formas de olhar, relacionar e organizar aquilo que provem do mundo da cultura, das sensações e da experiência. Desse modo, pode-se dizer que para por em ordem este caos de informações e de vivências, o ser humano coloca em funcionamento algumas “regras do jogo” cognitivas. Estas estratégias são comuns em crianças e adultos e podem se desenvolver através da aprendizagem, não excluindo a elaboração de concepções alternativas (SANMARTÍ, 2002).

Segundo a autora, as estratégias são: categorização (colocar em ordem o entorno imediato e as percepções subjetivas do entorno); formalização (definição das diferentes formas de representar determinados conceitos); elaboração (organização de conceitos e modelos teóricos estabelecendo relações entre eles); interpretação (fixar um significado às relações e correlações estabelecendo conexões de causalidade, contigüidade espacial ou temporal, finalidade, concomitância); ajuste-adaptação (automáticas – capacidade de perceber discrepâncias, identificar protótipos, pensar por analogias, atuar por ensaio-êxito-erro ou através do processo hipótese específica – intervenção seletiva – verificação -falseação); organização do ajuste (tendência a construir através da dedução, inferência, conclusão, estruturas cada vez mais amplas).

Portanto, é a partir dessa discussão trazida por Caldeira (2005) e Sanmartí (2002) que se buscou, através das falas dos alunos obtidas durante as atividades práticas de campo (anexo 5), avaliar este tipo de atividade para a compreensão dos conhecimentos científicos referentes à biodiversidade vegetal, através da análise da forma como os alunos organizam suas idéias nos diferentes procedimentos (**tc**, **ct** e **tca**), tendo como enfoque principal a estratégia de elaboração segundo Sanmartí (2002), ou seja, da organização de conceitos e do estabelecimento de relações, criando para isso as seguintes categorias: comparar, relacionar com aulas anteriores, relacionar com conhecimentos prévios, levantar hipóteses, estabelecer conclusões (ainda que parciais), aqui representadas na tabela 9 com os seus respectivos resultados.

Tabela 9 – Organização das falas dos alunos durante as atividades práticas no campo no que se refere às categorias: comparação, relação com aulas anteriores, relação com conhecimentos prévios, levantamento de hipóteses e estabelecimento de conclusões (ainda que parciais); segundo os diferentes procedimentos utilizados pelos professores (**tc** – teoria/campo; **ct** – campo/teoria; **tca** – teoria/campo/ação).

Categorias	tc	ct	tca
Comparação	Pr	Pr	Pr
Relação com aulas anteriores	P	A	P
Relação com conhecimentos prévios	M	P	P
Levantamento de hipóteses	P	M	M
Estabelecimento de conclusões (ainda que parciais)	P	M	P

A – ausente (0); **P** – poucas (de 1 a 18%); **M** – muitas (de 19 a 32%); **Pr** – predomínio (a partir de 33%)

Considerando-se os dados apresentados na tabela 9, é possível concluir sobre a importância das aulas práticas de campo, uma vez que estas permitem que os alunos estabeleçam comparações, relações com as aulas anteriores e com os conhecimentos prévios, levantem hipóteses e cheguem a algumas conclusões, processo necessário à compreensão do conhecimento científico, inclusive evitando distorções.

Assim, é interessante notar que a forma como o aluno organiza suas idéias no campo é influenciada pela maneira como os professores problematizam e organizam os conteúdos em diferentes procedimentos.

É possível observar, portanto, o predomínio de comparações nos diferentes procedimentos como: *Lá era mata fechada e aqui é “campista”*; *Parece babosa*; *Parece plástico*; *Na mata é mais fresco*; *O cipó parece uma corda*; *A folha dela tem barulho de chocalho*; *Aqui tá mais seco*; *Tem cheiro de goiaba*.

Nos procedimentos **tc** e **tca**, diferentemente do procedimento **ct**, falas que estabelecem relações com as aulas anteriores, ainda que poucas, estão presentes, pois podem ser consideradas inerentes destes procedimentos que têm como primeira etapa uma abordagem do conteúdo na escola. *Eu achei pequi no trabalho* (professora havia pedido trabalho sobre fauna e flora do cerrado antes da trilha); *Professora, o ipê é aquele que a Giovana fez trabalho?*

Por outro lado, muitas foram as observações feitas pelos alunos do procedimento **tc** que consideraram o estabelecimento de relações com as suas concepções prévias, inclusive, em alguns casos, feitas de forma distorcida: *Tem mutuca aqui? A picada dela dói*; *É do Tarzan* (referindo-se ao cipó); *Erva é aquela que faz chá*; *Tem uma galinha em cima da árvore*; o que não foi tão representativo nos procedimentos **ct** e **tca**.

No procedimento **ct**, muitas observações dos alunos puderam ser consideradas como levantamento de hipóteses e estabelecimento de conclusões, talvez por estarem mais

motivados, uma vez que não estavam preocupados em confirmar ou complementar o que já haviam estudado antes de percorrerem a trilha. *Se ela não fizesse fotossíntese, ela seria branca?; A árvore não morreu porque ela é de cerrado, onde sempre pega fogo; É melhor aqui (No campo) do que na aula; Aprendo mais aqui; Arbusto é um pouco menor que árvore; Os caules são inclinados para fazer sombra. Vai curvando e vai fechando.*

Muitas falas referentes ao levantamento de hipóteses também puderam ser encontradas no procedimento **tca**: *O vento levou a sementinha? Um passarinho soltou* (respostas de alunos ao serem questionados sobre como o cacto se desenvolveu em cima da árvore); *Porque o caule é mais resistente, mais grosso?* (resposta à questão referente ao motivo da planta não ter morrido, apesar de ter queimado).

5 Considerações finais

A importância da realização de atividades práticas de campo no processo de ensino e aprendizagem é aqui mais uma vez confirmada. A partir da experiência descrita neste estudo e vivenciada com professores e alunos do ensino fundamental, participantes da atividade “Passeando e aprendendo no cerrado”, avaliações positivas são apresentadas por eles após o estudo da biodiversidade vegetal do cerrado em um fragmento existente no câmpus de Bauru da Unesp, independentemente dos procedimentos metodológicos desenvolvidos.

Além disso, levando-se em conta a fala destes alunos durante o percurso da trilha, é possível dizer que a atividade permite: estabelecimento de comparações, relações com as aulas anteriores e com os conhecimentos prévios, levantamento de hipóteses e apresentação de algumas conclusões a respeito do tema trabalhado; processo necessário à compreensão do conhecimento científico.

As avaliações anteriormente citadas demonstram que os professores, pelo próprio fato de terem buscado realizar com seus alunos uma atividade prática de campo, têm consciência de sua importância, o que é confirmado pelos alunos que, em sua maioria, disseram ter gostado da atividade porque aprenderam, ajudando-os a entender melhor o tema estudado na escola – possivelmente por estimular a formação de conceitos científicos devido ao seu dinamismo e caráter interdisciplinar, citados nos resultados e discussão deste capítulo.

É interessante enfatizar, inclusive, que apesar do predomínio ainda muito comum do procedimento **tc** entre os professores, como trazido na figura 1 e na tabela 7, uma variedade satisfatória de procedimentos foram utilizados por eles neste estudo - **tc**, **ct** e **tca**, o que nos

mostra que existe uma busca por novas formas de ensinar, superando o enraizado “paradigma da complementaridade”, expressão criada pelos autores do presente estudo.

Não é que se vá contra tal paradigma, longe disso, pois como foi possível perceber aqui, o fato de realizar uma atividade prática de campo já é um grande avanço quando se tem um ensino fortemente baseado apenas em aulas teóricas no ambiente escolar, como confirmam os dados da tabela 7.

A questão é que, em situações como esta aqui apresentada, também é possível aprender tendo aula teórica, aula prática de campo e aula teórica novamente (**tca**) ou fazendo a aula prática no campo antes da aula teórica (**ct**), fato confirmado pelos próprios alunos envolvidos neste estudo. Foi possível perceber, ainda, que um número significativo de alunos dos procedimentos **tca** e **ct**, provavelmente por terem tido tempo após a aula prática no campo para trabalhar o que foi estudado no cerrado, vêm a atividade de forma positiva por permitir o desenvolvimento dos sentidos, o que só é possível no ambiente natural.

Um outro dado importante é a preferência dos alunos por procedimentos iguais àquele desenvolvido por seu professor. Alunos do procedimento **tc** e **tca** preferem aula teórica antes da atividade prática, já os alunos do **ct** preferem a atividade prática, depois a aula teórica. Isso mostra que, para os alunos, o procedimento mais correto é aquele que seu professor usa. Neste caso, como o procedimento mais usado pelos professores é aquele que tem a teoria antes da prática (tabela 7), percebe-se que para os alunos este é, então, o melhor.

Entretanto, a partir dos resultados aqui obtidos e discutidos, pode-se dizer que ter aula teórica antes da atividade prática no campo (**tc**) tem suas desvantagens, pois as atividades são encerradas quando os alunos estão em plena construção de conhecimentos ou no “início da aprendizagem” (PEREIRA, 1993). No caso do procedimento **tca**, essa desvantagem fica superada, uma vez que este permite que após a aula prática de campo seja dada uma continuidade aos estudos, através de aulas teóricas. Por outro lado, tanto o procedimento **tc** como o **tca**, por realizarem aulas teóricas antes das atividades práticas, podem limitar a aprendizagem dos alunos (PINHEIRO da SILVA, 2004). Frente à complexa realidade, fica mais fácil ter como verdade a teoria, os textos e o livro didático (KINOSHITA et al., 2006), funcionando a prática como um “complemento”, uma mera “ilustração”.

Desse modo, o procedimento **ct** pode permitir uma maior motivação, melhor aprendizagem e ainda uma otimização dos trabalhos (HOERNIG e PEREIRA, 2004), apesar de não ser tão utilizado pelos professores, como foi possível observar. Neste estudo, uma confirmação de toda esta discussão pôde ser observada também através dos desenhos

elaborados pelos alunos que participaram dos diferentes procedimentos e da questão dos estereótipos.

Acrescenta-se o fato de que muitas observações feitas pelos alunos do procedimento **ct** durante a trilha chegaram no nível de levantamento de hipóteses e estabelecimento de conclusões; fases mais elaboradas das estratégias cognitivas envolvidas na formação de conceitos científicos, diferentemente das falas ou observações feitas pelos alunos dos demais procedimentos; dando-nos a idéia de que os alunos que têm como primeira etapa a aula prática no campo, organizam melhor suas idéias, facilitando a compreensão dos conhecimentos científicos.

Enfim, uma atividade ou experiência tão rica como esta, seja para os monitores-pesquisadores como para os professores e alunos, não poderia terminar com este estudo. O projeto “Passeando e aprendendo no cerrado” continua, esperamos que por muito tempo e cada vez melhor...

Referências

ARAÚJO, E. S. N. N. de; PINHEIRO da SILVA, P. G.; CALUZI, J. J.; CAVASSAN, O.; CALDEIRA, A. M. de A.; SCALVI, R. M. F. Centro de Divulgação e Memória da Ciência e Tecnologia (CDMCT): primeiras ações. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 10., 2005, Belo Horizonte. **Atas...**Belo Horizonte: UFMG, 2005. 1 CD-ROM.

BENETTI, B.; CARVALHO, L. M. de. A temática ambiental e os procedimentos didáticos: perspectivas de professores de ciências. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 8., 2002, São Paulo. **Atas...**São Paulo: FEUSP, 2002. 1 CD-ROM.

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

CALDEIRA, A. M. de A. **Semiótica e a relação pensamento e linguagem no ensino de ciências naturais**. 2005. 179 p. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2005.

CAVASSAN, O. **O cerrado do Estado de São Paulo**. In: KLEIN, A. L. Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois. São Paulo: Editora UNESP; Imprensa Oficial do Estado, 2002, p. 93 – 106.

CAVASSAN, O.; PINHEIRO da SILVA, P. G.; SENICIATO, T. **O Ensino de Ciências, a Biodiversidade e o Cerrado**. In: Divulgação Científica e Ensino de Ciências: estudos e experiências. São Paulo: Escrituras, 2006.

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.

COUTINHO, L. M. **O bioma do cerrado**. In: Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois. KLEIN, A. I. (org.), São Paulo: Editora Unesp, 2002, p. 77 – 91.

DURIGAN, G.; BAITELLO, J. B.; FRANCO, G. A. D. C.; SIQUEIRA, M. F. de. **Plantas do cerrado paulista: imagens de uma paisagem ameaçada**. São Paulo: Páginas & Letras Editora e gráfica, 2004, 475 p.

HOERNIG, A. M. **A abordagem do ensino de ciências através de atividades práticas possibilitando a efetivação da educação ambiental**. 2003. 177 p. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências e matemática) - Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2003.

HOERNIG, A. M.; PEREIRA, A. B. As aulas de ciências iniciando pela prática: o que pensam os alunos. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, v. 4, n. 3, set./dez. 2004.

HOERNIG, A. M.; PEREIRA, A. B. Fazendo aulas de ciências. **Revista Acta Scientiae**, Canoas, v. 5, n. 2, jul./dez. 2003, p. 73-79.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. (Manuais Técnicos em Geociências, 1). 92 p.

IKEMOTO, E. **Espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas do Parque Taquaral (Campinas, SP) – subsídios para atividades de ensino não-formal de botânica**. 2007. 205 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

JOHN, L. Biodiversidade também é uma questão de educação. In: BENSUSAN, N.; BARROS, A. C.; BULHÕES, B.; ARANTES, A. (Orgs.) **Biodiversidade: para comer, vestir ou passar no cabelo?** São Paulo: Peirópolis, 2006, p. 397–406.

KINOSHITA, L. S.; TORRES, R.B.; TAMASHIRO, J. Y.; FORNI-MARTINS, E. R. **A botânica no ensino básico: relatos de uma experiência transformadora**. São Carlos: RiMa, 162 p., 2006.

KNAPP, D.; BARRIE, E. Content evaluation of an environmental science field trip. **Journal of science education and technology**, v. 10, n. 4, dez. 2001, p. 351-357.

MIGUENS, M.; GARRET, R. M. Prácticas en la enseñanza de las ciencias: problemas y posibilidades. **Enseñanza de las ciencias**, v.9, n. 3, 1991, p. 229-236.

PEREIRA, A. B. **Aprendendo ecologia através da educação ambiental**. Porto Alegre: Sagra-Dc Luzzatto, 1993, 94 p.

PINHEIRO da SILVA, P. G. **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.

PINHEIRO da SILVA, P. G.; CAVASSAN, O. A influência da imagem estrangeira para o estudo da botânica no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, 2005b.

PINHEIRO da SILVA, P. G.; CAVASSAN, O. A interferência da educação informal nos programas de educação ambiental em ecossistemas terrestres tropicais brasileiros . In: ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2., 2003, São Carlos. **Atas...**São Carlos: UFSCar, 2003. 1 CD-ROM.

PINHEIRO da SILVA, P. G.; CAVASSAN, O. Avaliação da ordem de atividades didáticas teóricas e de campo no desenvolvimento do conteúdo de botânica da disciplina ciências na 6ª série do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...**Bauru: ABRAPEC, 2005a. 1 CD-ROM.

PINHEIRO da SILVA, P. G.; CAVASSAN, O. O ensino de botânica no cerrado: análise dos comentários referentes ao perigo e medo dos participantes durante as atividades práticas de campo. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 58., 2007, São Paulo. **Anais...**São Paulo: SBB, 2007. 1 CD-ROM.

PINHEIRO da SILVA, P. G. et al. O ensino de botânica no cerrado: análise dos comentários dos participantes durante as atividades práticas de campo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 16., 2006, Piracicaba. **Atas...**Piracicaba: UNIMEP, 2006. 1 CD-ROM.

SANMARTÍ, N. **Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria**. Madri: Síntesis Educación, 2002, 382 p.

SANTOS, A. A. N. dos. **Proposta de um programa de educação ambiental para alunos do ensino fundamental no Jardim Botânico da Unesp de Botucatu**. 1998. Dissertação – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1998.

SENICIATO, T.; PINHEIRO da SILVA, P. G.; CAVASSAN, O. Construindo valores estéticos nas aulas de ciências desenvolvidas em ambientes naturais. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.8, n. 2, p. 97-109, dez. 2006.

WYKROTA, J. L. M.; NASCIMENTO, S. S. do. Conhecendo uma árvore. **Presença Pedagógica**, Belo Horizonte, ano 1, n. 1, p. 45–55, jan./fev. 1995.

CAPÍTULO 4[§]

TENDÊNCIAS E PERSPECTIVAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

Patrícia Gomes Pinheiro da Silva e Osmar Cavassan

[§] Baseado no formato geral de artigo.

TENDÊNCIAS E PERSPECTIVAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

TENDENCIES AND PROSPECTS FOR THE TEACHING OF BOTANY

Resumo: A preocupação com o meio ambiente é crescente devido, principalmente, às alterações ambientais e seus resultados negativos. Não se deve esquecer que a compreensão das condições ambientais, tão discutidas, inclusive nos mais diversos meios de comunicação, necessita do conhecimento da botânica associado às questões sociais, políticas e econômicas. Entretanto, o ensino de botânica continua sendo feito da mesma forma como há muitos anos atrás, o que desmotiva o aluno a aprender. É preciso fazer com que os alunos percebam que sem a botânica e seus conhecimentos fica difícil viver num mundo cada vez mais preocupado com as questões ambientais. Este capítulo tem por objetivo, portanto, apresentar - frente às questões ambientais atuais e os referenciais pesquisados, quais as possíveis inclinações e expectativas para o ensino de botânica.

Palavras-chave: Ensino de botânica; Questões ambientais; Inclinações; Expectativas.

Abstract: The concern about the environment is increasingly high today due to environmental alterations and their negative effects. It must not be forgotten, though, that the understanding of environmental conditions – which today are discussed on all means of communication – requires the knowledge of botany associated to social, political and economic matters. However, the teaching process of botany had remained unaltered for many years, which causes students to feel unmotivated. It is necessary to make students understand that it is difficult to live in a world that is increasingly concerned about environmental issues without botany and its knowledge. This paper intends to present, in face of the current environmental issues and based on researched references, the possible tendencies and expectations for the teaching of botany.

Keywords: Teaching of botany; Environmental issues; Tendencies; Expectations.

Na atual situação deste estudo sobre o ensino de botânica, considera-se essencial a discussão de suas tendências e perspectivas. Entendendo aqui *tendência* como inclinação, propensão, e *perspectiva* como expectativa, através da busca de suas significações no Dicionário (FERREIRA, 2002), pode-se dizer que este texto tem por objetivo apresentar, frente às questões ambientais atuais e os referenciais pesquisados, quais as possíveis inclinações e expectativas para o ensino de botânica.

É preciso enfatizar, portanto, que as discussões aqui apresentadas assumem, de certo modo, uma preocupação com o futuro deste ensino, o que justifica a utilização de vários referenciais baseados em materiais atuais de divulgação científica como revistas e conteúdos de sites da internet.

Parte-se então da discussão trazida por Dewey (1959), apresentada no segundo capítulo desta tese, a qual chama a atenção para o fato de que a história da cultura ensina que os conhecimentos científicos e as capacidades técnicas da humanidade se desenvolveram, especialmente em suas primeiras fases, dos problemas fundamentais da vida. A anatomia e a fisiologia originaram-se da necessidade prática de manter a saúde e a atividade; a astronomia ligou-se estreitamente à navegação, ao cálculo do tempo; a botânica partiu das exigências da medicina e da agronomia.

Rawitscher (1976), precursor da botânica moderna no Brasil, em seu livro sobre os elementos básicos da botânica, apresenta, ainda em sua introdução, uma visão utilitarista das plantas. Segundo ele, homens e animais tiram seus alimentos de produtos vegetais. Muitas matérias-primas de uso industrial, como têxteis e madeiras, são de origem vegetal e grande é a importância das drogas fornecidas pela planta.

Mas a antiga preocupação de cada indivíduo com a utilidade das plantas passa a ser, hoje em dia, daqueles que, considerando-se suas especialidades tais como pesquisadores, agricultores e técnicos em produção a partir de produtos da natureza, especializaram-se nesta função. Assim, a busca do saber sobre as plantas com aquele propósito, fica restrita a este grupo de profissionais. No entanto, a questão ambiental, diz respeito a todos. A importância das plantas nesta questão, que envolve desde o resgate de carbono da atmosfera, alterações climáticas e proteção dos rios e nascentes, deve servir de justificativa para a recuperação da motivação para o estudo dos vegetais e para a diminuição do distanciamento entre o Homem e o ambiente natural. Esta é uma discussão trazida no primeiro capítulo desta tese.

Infere-se, desse modo, que para a compreensão das condições ambientais atuais necessita-se do conhecimento da botânica e que tal conhecimento encontra-se no centro de discussões referentes aos fatores ambientais, considerado de modo amplo, onde elementos

naturais são discutidos de forma indissociável com os sociais, políticos e econômicos. Vivemos um período crítico, em que a preocupação com o meio ambiente é crescente devido, principalmente, às alterações ambientais e seus resultados negativos, cada vez mais perceptíveis.

Segundo Tayra (2004), o domínio da técnica cresce a passos largos desde o início da Idade Moderna. Na atualidade, convivemos com duas derivações desse contexto: as novas tecnologias de informação e a crise ambiental. Pode-se dizer que vem ocorrendo uma revolução científica e tecnológica.

São processos de urbanização acelerada; crescimento e desigual distribuição demográfica; expansão do uso de energia nuclear; consumo excessivo de recursos não-renováveis; fenômenos crescentes de perda e desertificação do solo; a contaminação tóxica dos recursos naturais; desflorestamento; redução da biodiversidade e da diversidade cultural; geração do efeito estufa e redução da camada de ozônio e suas implicações sobre o equilíbrio climático global, listando apenas os mais divulgados (TAYRA, 2004).

Desde o início da era industrial, o número de seres humanos multiplicou-se e esse aumento na quantidade de seres humanos e de suas atividades teve um grande impacto sobre o meio ambiente. A diversidade de vida na Terra diminuiu. Em menos de duzentos anos, o planeta perdeu seis milhões de quilômetros quadrados de florestas. Há uma grande quantidade de terras desgastadas pela erosão e o volume de sedimentos nos rios cresceu três vezes nas principais bacias e oito vezes nas bacias menores e mais utilizadas. Os sistemas atmosféricos foram perturbados, gerando uma ameaça ao padrão climático; a poluição invadiu nosso ar, nossa terra e nossa água e tornou-se uma ameaça crescente à saúde (ARANHA, 1999, p. 1).

Para Aranha (1999), a economia sem o pronto acesso à adequação ou ao uso apropriado de recursos naturais tende a ser frágil e pouco sólida. Para que as economias nacionais cresçam e sejam promissoras, os recursos naturais devem ser conservados. Por outro lado, a relação entre sociedade e meio ambiente vem se afirmando como uma das principais preocupações, tanto no campo das políticas públicas quanto no da produção de conhecimento (FOLADORI e TAKS, 2004).

Neste cenário, o investimento no conhecimento científico e, conseqüentemente, no conhecimento da botânica, torna-se importante para que se possa lidar da melhor forma possível com tais alterações, controlando seus impactos atuais e prevenindo problemas futuros.

Um exemplo a ser citado sobre a importância do conhecimento da botânica frente às atuais preocupações ambientais encontra-se no estudo realizado por Marcos Silveira Buckeridge, apresentado na Revista FAPESP de outubro de 2002 por Marcos Pivetta, no

artigo intitulado “O jatobá contra a poluição: árvores tropicais podem ser opção para limpar atmosfera caso o efeito estufa aumente”.

Isso mesmo, o estudo indica que, quando cultivadas por três meses num local com 720 ppm (partes por milhão) de gás carbônico no ar, o dobro da atual concentração atmosférica, as mudas do jatobá duplicam a absorção de CO₂ e a produção de açúcares (carboidratos) e aumentam em até 50% a sua biomassa, sobretudo na área foliar e nas raízes, visto que, com esta idade, as plantinhas ainda não produzem caule (madeira).

Segundo Buckeridge: “Nossa proposta não é sair plantando florestas de jatobá pelo país na esperança de diminuir o efeito estufa. Mas sim, entender o mecanismo fisiológico dessa planta, cujas pesquisas estão em estágio mais avançado, para um dia tentar otimizar a assimilação de carbono do jatobá e outras árvores tropicais, que devem ter um metabolismo semelhante” (p. 1).

Outro exemplo a ser citado é referente aos transgênicos. Segundo Pinheiro (1998), empresas químico-farmacêuticas vêm investindo verdadeiras fortunas para a criação de variedades de sementes e novos medicamentos através da transferência de características (genes) de uma espécie de planta para outra – criando um organismo transgênico. Entretanto, para que a manipulação genética de plantas seja possível, o conhecimento de cada espécie e sua composição bioquímica são imprescindíveis.

A botânica é importante, inclusive, para que se compreenda uma das situações mais presentes hoje em dia na mídia: as discussões sobre energia e a produção de álcool no Brasil, ambas baseadas na plantação de cana-de-açúcar - espécie vegetal que deve ser muito bem conhecida, principalmente quanto aos seus aspectos genéticos.

Como bem destacam Oliveira e Vasconcelos (2006), em matéria intitulada “Revolução no Canavial”, na revista de divulgação científica “Pesquisa Fapesp”, um dos atuais desafios do Brasil é aumentar a oferta de álcool combustível. As soluções englobam desde novas variedades de cana-de-açúcar, incluindo plantas transgênicas, até a simples expansão da área agrícola, além de inovações na linha de produção das usinas. Sinônimo de combustível renovável, que polui menos em comparação com os derivados de petróleo, o etanol voltou a ocupar um lugar de destaque no cenário energético do país e também começou a ser desejado por vários países.

As novidades vêm principalmente dos estudos genéticos, como novas variedades e plantas transgênicas. A notícia mais recente é o depósito de patente de 200 genes identificados em diversas variedades de cana, que estão relacionados à produção de sacarose, substância fundamental para fabricar o açúcar e, também, imprescindível no processo de fermentação,

servindo de alimento para a levedura produzir o álcool. Assim, quanto mais sacarose, mais álcool.

Segundo o site atual biodiselbr.com, acessado em 29 de maio de 2007, em matéria intitulada “PróAlcool: Programa brasileiro de álcool”, trinta anos depois do início do Proálcool, o Brasil vive agora uma nova expansão dos canaviais com o objetivo de oferecer, em grande escala, o combustível alternativo. Diante do nível elevado das cotações de petróleo no mercado internacional, a expectativa da indústria é que essa participação se amplie ainda mais. Ainda de acordo com o site, como na época das crises do petróleo dos anos de 1970, o mundo está empenhado em encontrar uma solução duradoura para seu problema energético.

Por outro lado, apesar da confirmada importância do investimento no conhecimento da botânica para a busca de um desenvolvimento sustentável e prevenção de problemas futuros, muitas são as dificuldades de professores e alunos em aprender e ensinar este tema.

Estas dificuldades são apresentadas no primeiro capítulo desta tese e, de certo modo, confirmadas em Dewey através de suas idéias, trazidas no segundo capítulo. A questão é que as dificuldades levantadas levam à metodologia como central no processo de ensino e aprendizagem de botânica, podendo dificultar o entendimento do que se quer ensinar, quando não adequada. São aulas fragmentadas, baseadas em teorias, regras e listas de nomes que nem de longe motivam os alunos a aprender, não existindo, portanto, vínculo entre estrutura e função de tais organismos.

O contato com as plantas em seu ambiente natural, como foi discutido no terceiro capítulo desta tese, vem se apresentando como uma estratégia motivadora, instigando os alunos a estudar a botânica, permitindo a organização de suas idéias e estimulando a formação de conceitos científicos (comparações/relações com aulas anteriores e com conhecimentos prévios/levantamento de hipóteses/apresentação de algumas conclusões a respeito do tema trabalhado), evitando distorções e estereótipos e desenvolvendo todos os seus sentidos, uma vez que proporciona um contato direto dos alunos com o que se quer estudar.

Por outro lado, este tipo de atividade prática no ambiente natural ainda é pouco utilizado pelos professores, optando por um ensino basicamente tradicional, principalmente no período noturno.

De um modo geral, o cotidiano do ensino noturno apresenta uma característica singular, pois recebe um alunado esgotado, que na sua grande maioria chega à escola após uma jornada de trabalho. Um alunado que já chega reprovado pelo cansaço, que se evade e desiste da escola, porque o que aprende na sala de aula pouco tem a ver com o mundo do trabalho (GONÇALVES et al., 2005).

Mas é neste caso que estratégias ainda mais motivadoras de ensino são essenciais. Se não podem ter contato direto com as plantas no ambiente natural devido ao horário de aula, a utilização de aulas práticas em sala de aula ou no laboratório, através da coleta de plantas vivas para serem estudadas, já representa um grande avanço, principalmente quando seu estudo é feito, abordando-se a aplicabilidade da botânica em seu trabalho e considerando-se as questões ambientais atuais presentes na mídia.

Em relação ao ensino de botânica à distância, pode-se dizer que, devido ao meio pelo qual se aprende, o contato direto com as plantas fica difícil, o que não o impede de ser feito satisfatoriamente junto aos alunos com experiências prévias efetivas, que lhe permite um nível de abstração suficiente. Como coloca Caldeira (2005), à medida que a potencialidade abstrativa aumenta e novas linguagens são engendradas, as experiências podem se afastar do contexto natural, permitindo utilizar representações de níveis mais abstratos sem que o contexto natural inicial seja revisitado concretamente.

Entretanto, pode-se perceber que, apesar do desenvolvimento tecnológico e científico atual, o ensino de botânica continua sendo feito da mesma forma como há muitos anos atrás, o que desmotiva o aluno a aprender. Qual a diferença em se aprender botânica hoje e em 1950? As questões, preocupações e expectativas existentes em 1950 já não são necessariamente as mesmas; o mundo mudou e não se vê mais aplicabilidade deste tema segundo a forma como vem sendo ensinado.

O ensino de botânica precisa ser atualizado. É preciso responder aos alunos, definitivamente, a questão: “Por que aprender botânica?” e fazê-los perceber que sem ela e seus conhecimentos fica difícil viver num mundo cada vez mais preocupado com as questões ambientais. Até mesmo na definição da profissão de biólogo, apresentada nos folders de divulgação do CRBio – 1, a importância da preocupação com o meio ambiente e com seu futuro está presente: “Profissional preocupado em assegurar a conservação da biodiversidade e um ambiente natural saudável à sociedade de hoje e das futuras gerações”.

É por isso que, hoje em dia, trabalhos de pesquisa vêm discutindo novas formas de se ensinar botânica. Uma das mais atuais temáticas estudadas neste sentido é a importância da utilização de aulas práticas de campo e, mais ainda, a mudança do paradigma, enraizado em nossas escolas, de que as aulas práticas de campo devem vir após as aulas teóricas. Segundo Hoernig (2003), Hoernig e Pereira (2004) e Pinheiro da Silva e Cavassan (2005), as aulas práticas podem e devem ser realizadas como uma primeira etapa, ou seja, antes de uma apresentação teórica sobre o tema em sala de aula, motivando ainda mais os alunos.

Encontra-se em Borges e Lima (2007), através de um levantamento dos conteúdos mais freqüentemente selecionados e das metodologias mais utilizadas pelos professores de biologia - a partir dos trabalhos apresentados no I Encontro Nacional de Ensino de Biologia (I ENEBIO) - que de 118 trabalhos, 12 referem-se à botânica, estando à frente de anatomia, zoologia, saúde, genética e evolução. Entre as estratégias e procedimentos utilizados no ensino de tais temas destacam-se, dos 118, 28 referentes às atividades extraclasse, como categoria mais representativa.

Enfim, existe uma expectativa de que a visão da botânica apresentada por alunos e professores seja satisfatoriamente modificada a partir de uma reorganização da forma de ensinar este tema, aproveitando-se as atuais questões ambientais. Espera-se um ensino fundamentado na motivação e aplicabilidade da botânica à realidade em que vivemos. Felizmente, uma preocupação com esta temática vem sendo observada através de estudos realizados neste sentido, o que nos permite perceber uma inclinação para futuras mudanças positivas no ensino de botânica.

Referências

- ARANHA, V. L. Desenvolvimento e meio ambiente. **Revista CB Júris**, Ano 1, n. 2, Jun. 1999.
- BORGES, R. M. R. e LIMA, V. M do R. Tendências contemporâneas sobre o ensino de biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, 2007.
- CALDEIRA, A. M. de A. **Semiótica e a relação pensamento e linguagem no ensino de ciências naturais**. 2005. 179 p. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2005.
- DEWEY, J. **Como pensamos**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959, 292p.
- FERREIRA, A. B de H. **Miniaurélio século XXI: o minidicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.
- FOLADORI, G. e TAKS, J. Um olhar antropológico sobre a questão ambiental. **Revista Mana**, v.10, n.2, Rio de Janeiro, out. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 29 mai. 2007.
- GONÇALVES, L. R. et al. Novos rumos para o ensino médio noturno – Como e por que fazer?, **aval.pol públ.Educ.** v.13, n.48, Rio de Janeiro, July/Sept. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 29 mai. 2007.

HOERNIG, A. M. **A abordagem do ensino de ciências através de atividades práticas possibilitando a efetivação da educação ambiental**. 2003. 172 p. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências e matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2003.

HOERNIG, A. M.; PEREIRA, A. B. Aulas práticas no ensino de ciências: o que pensam os alunos. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, Porto Alegre, v. 4, n. 3, set./dez. 2004.

OLIVEIRA, M. de e VASCONCELOS, Y. Revolução no canavial. **Revista Pesquisa Fapesp**, São Paulo, abr. 2006. Disponível em: <http://www.fapesp.br>. Acesso em 25 jun. 2007.

PINHEIRO, S. **Cartilha sobre transgênicos**. Rio de Janeiro: Conselho regional de engenharia, arquitetura e agronomia do Estado do Rio de Janeiro, 1998.

PINHEIRO da SILVA, P. G.; CAVASSAN, O. Avaliação da ordem de atividades didáticas teóricas e de campo no desenvolvimento do conteúdo de botânica da disciplina ciências na 6ª série do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...Bauru: ABRAPEC**, 2005. 1 CD-ROM.

PIVETTA, M. O Jatobá contra a poluição: árvores tropicais podem ser opção para limpar a atmosfera caso o efeito estufa aumente. **Revista Pesquisa Fapesp**, São Paulo, outubro 2002.

PróAlcool: Programa brasileiro de álcool. Disponível em: <http://www.biodiselbr.com>. Acesso em 29 mai. 2007.

RAWITSCHER, F. **Elementos básicos de botânica**, 7. ed., São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1976.

TAYRA, F. A crise ambiental e o papel das novas tecnologias da informação: além do domínio da técnica. **Scripta Nova**, Barcelona, v. 8, n. 170, ago. 2004. Disponível em: <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-170-41.htm>. Acesso em 29 mai. 2007.

CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS

Retomando o objetivo geral proposto nesta tese “estudar a situação atual do ensino de botânica no nível fundamental, considerando-se os procedimentos metodológicos utilizados”, algumas considerações finais gerais podem ser traçadas. Para isso, um exercício de reflexão e de visão do todo deverá ser desenvolvido, buscando a essência desta pesquisa após elaboração de cada capítulo aqui apresentado.

Assim como foi citado na introdução geral, é importante enfatizar que, apesar da divisão em capítulos, uma visão ampla envolvendo o passado, o presente e o futuro do ensino da botânica foi adotada, permeando os objetivos, as revisões e os levantamentos teóricos, as metodologias, os resultados, as discussões e as considerações finais de cada temática escolhida para compor esta tese.

Algumas temáticas apresentam-se mais delimitadas no passado; seja na história da botânica e de seu ensino, na busca por uma explicação para as dificuldades atuais em se ensinar e aprender botânica, como bem coloca Carmo-Oliveira (2007); seja na fundamentação teórica a partir de estudos de filosofia, investigando explicações e bases para uma proposta de mudança, na tentativa de melhorar a situação do ensino de botânica. Outras temáticas estão mais focadas no presente, trazendo à tona dados atuais coletados entre alunos e professores do nível fundamental, gerando discussões e testando novos procedimentos metodológicos. Por fim, uma temática que se preocupa com o futuro do ensino da botânica traz suas inclinações e expectativas, tendo em vista a atual preocupação com as questões ambientais.

É interessante, portanto, notar uma interação entre os capítulos. Estes se complementam, uma vez que as discussões trazidas em cada um deles, permeiam as discussões trazidas pelos demais, buscando-se respostas à questão: Como anda o ensino de botânica no nível fundamental e qual a sua relação com os procedimentos metodológicos utilizados?

De acordo com o primeiro capítulo, é fato que o ensino de botânica é considerado, pelos professores e alunos, uma dificuldade quanto ao processo de ensino e aprendizagem, gerando pouco interesse e baixo rendimento. Mas por quê? Quais situações contribuem para reforçar isso?

Uma delas seria a falta de atualização do professor em relação ao conhecimento botânico – rapidamente modificado e cada vez mais específico, acompanhando o desenvolvimento tecnológico – também causada pela distância professor-pesquisador. Outra situação seria, conseqüentemente, a forma como a botânica vem sendo ensinada – muito

teórica, desestimulante, fundamentada na reprodução, repetição e fragmentação - sem que seja considerada sua relação com a realidade vivida pelos alunos e a questão ambiental, tão discutida hoje em dia. Existe, desse modo, um distanciamento do Homem em relação ao ambiente natural e ao contato direto com as plantas.

É possível perceber, enfim, a questão metodológica como central no processo de ensino e aprendizagem de botânica, dificultando o entendimento e criando aversões, quando não adequada. Precisamos levar os alunos a observar os vegetais na natureza, mesmo porque deles dependemos como espécie neste planeta.

Mas o que nos leva a crer que o contato dos alunos com as plantas em ambientes naturais poderia modificar a visão atual da botânica? Teríamos, para isso, uma fundamentação teórica?

É nesse caminho que o segundo capítulo é desenvolvido, ou seja, busca-se uma fundamentação teórica às discussões atuais sobre o ensino da botânica e a utilização de ambientes naturais no estudo deste tema, através das idéias de John Dewey, organizadas a partir do conceito de experiência.

Por meio da revisão teórica realizada neste capítulo foi possível notar a proximidade do ensino de botânica atual da educação tradicional (estudo a partir de nomenclaturas, descrições, regras etc.) descrita por Dewey em seu livro “Experiência e educação”, no qual trabalha a relação educação tradicional e nova. Dewey destaca, por outro lado, a importância da existência de uma relação íntima entre a experiência real do indivíduo e a educação.

Para o autor, uma educação genuína se consome através de experiência. Desse modo, os professores devem estar preocupados em compreender as capacidades e necessidades de seus alunos para, somente assim, conseguir organizar materiais e métodos a serem utilizados para uma educação efetiva – o que exige trabalho muito mais árduo por parte do professor.

Considera-se, neste segundo capítulo, que o ambiente natural pode ser visto como um contexto experiencial, no qual experiências positivas podem vir a se desenvolver, pois tal contexto está diretamente ligado à percepção, ao desenvolvimento do pensamento reflexivo e à liberdade, segundo Dewey, alguns fatores essenciais ao conhecimento. Acrescenta-se que, para este autor, as palavras só poderão destacar e preservar um significado depois que o indivíduo participou de algum contato direto com as coisas.

As aulas no ambiente natural devem ser importantes, enfim, por permitir que os seres vivos sejam vistos como um todo – função, causa e o que representam e por permitir também o desenvolvimento de atividades educativas, segundo algumas condições colocadas por

Dewey: despertando o interesse e curiosidade dos alunos, estimulando a busca de informações e apresentando valor intrínseco, o que pode se prolongar por um longo intervalo de tempo.

Após leitura de tal capítulo, é possível dizer que Dewey já tinha ido mais além, iniciando uma discussão atual, trazida no terceiro capítulo desta tese, que se aplica ao ensino da botânica através das questões: Como utilizar o ambiente natural no ensino da botânica? Qual a sua relação com as aulas teóricas na escola?

Para Dewey, o método experimental vai dos fatos, através da teoria, para os fatos novamente, ou seja, não inicia e termina na teoria mas na prática, com os fatos. Ele coloca ainda, que o que se aprende isoladamente, de fato não se aprende. Daí o possível sucesso da aprendizagem no campo, sua amplitude envolve diferentes questões que se relacionam nos mais variados conteúdos e temáticas.

O terceiro capítulo retoma, então, essa discussão ao avaliar, através da elaboração da atividade “Passeando e aprendendo no cerrado”, a seqüência das atividades práticas e teóricas, discutindo a importância das atividades práticas de campo no estudo da biodiversidade vegetal, a partir de dados recentes.

Segundo estes dados coletados, professores e alunos, independentemente dos procedimentos metodológicos desenvolvidos, avaliaram positivamente as atividades práticas no cerrado, permitindo, além disso, o estabelecimento de comparações, relações com as aulas anteriores e com os conhecimentos prévios, levantamento de hipóteses e apresentação de algumas conclusões a respeito do tema trabalhado - possivelmente devido ao seu dinamismo e caráter interdisciplinar, processo necessário à compreensão do conhecimento científico.

Apesar do predomínio, ainda muito comum, do procedimento **tc** entre os professores, uma variedade de procedimentos foram utilizados por eles neste estudo (**tc**, **ct** e **tca**), demonstrando interesse por novas formas de ensinar, chegando a superar o “paradigma da complementaridade” – expressão criada neste terceiro capítulo. É importante lembrar que, como nos mostram os resultados deste capítulo, o fato de realizar uma atividade prática de campo já é um grande avanço, quando se tem um ensino fortemente baseado apenas em aulas teóricas.

Após este estudo considera-se, inclusive, que também é possível aprender tendo aula teórica, aula prática de campo e aula teórica novamente (procedimento **tca**) ou fazendo aula prática no campo, antes da aula teórica (procedimento **ct**). Mas, para os alunos, o procedimento mais correto é aquele que seu professor usa, portanto, como o procedimento mais usado pelos professores ainda é o **tc**, infere-se que para a maioria dos alunos este seja então o melhor.

Os dados coletados no terceiro capítulo também permitem dizer que o procedimento **tc** tem suas desvantagens, encerrando as atividades quando os alunos estão em plena construção de conhecimentos ou “início da aprendizagem”. Tal desvantagem fica superada, entretanto, nos procedimentos **ct** e **tca**, mas tanto o procedimento **tc** como o **tca**, por realizarem aulas teóricas antes das atividades práticas, podem limitar a aprendizagem dos alunos - frente à complexa realidade fica mais fácil ter como verdade a teoria, os textos e o livro didático.

Assim, os resultados nos levam a crer que o procedimento **ct** pode permitir uma maior motivação, melhor aprendizagem e ainda uma otimização dos trabalhos – apesar de não ser tão utilizado pelos professores.

Fatores que também contribuem para esta consideração em relação ao procedimento **ct** são: comparação dos desenhos elaborados pelos alunos dos diferentes procedimentos, considerando-se a questão dos estereótipos; e observações feitas pelos alunos deste procedimento durante a trilha, chegando no nível de levantamento de hipóteses e estabelecimento de conclusões – fases mais elaboradas das estratégias cognitivas envolvidas na formação de conceitos científicos, diferentemente dos demais procedimentos.

Finalmente, frente a todas essas discussões, quais seriam então as possíveis inclinações e expectativas para o ensino de botânica? Ao conhecermos um pouco mais profundamente a realidade de seu ensino no nível fundamental, é de uma visão de futuro que precisamos, para não ficar somente apontando realidades e dificuldades. É preciso propor mudanças.

O quarto e último capítulo traz questões muito atuais, relacionando o ensino da botânica com as recentes condições ambientais. Não se deve perder de vista que a compreensão das condições ambientais, tão discutidas em nosso dia-a-dia, inclusive nos mais diversos meios de comunicação, necessita do conhecimento da botânica - associado às questões sociais, políticas e econômicas.

Hoje em dia, a preocupação com o meio ambiente é crescente devido, principalmente, às alterações ambientais e seus resultados negativos. Assim, o investimento no conhecimento científico e, conseqüentemente, no conhecimento da botânica torna-se importante para que se possa lidar com tais alterações da melhor forma, controlando seus impactos e prevenindo problemas futuros. Alguns exemplos são citados neste capítulo, enfatizando a importância do conhecimento da botânica: no estudo do efeito estufa, na produção de espécies transgênicas e na produção de álcool e energia.

Entretanto, seu ensino continua sendo feito da mesma forma como há muitos anos atrás, o que desmotiva o aluno a aprender. O ensino de botânica precisa ser atualizado. É

preciso fazer com que os alunos percebam que sem a botânica e seus conhecimentos fica difícil viver num mundo cada vez mais preocupado com as questões ambientais - daí a importância dos estudos e pesquisas neste sentido.

Existe uma expectativa de que a visão da botânica, apresentada por alunos e professores, seja modificada a partir de uma reorganização na forma de ensinar este tema, aproveitando-se as atuais questões ambientais e os ambientes naturais. Espera-se, portanto, um ensino fundamentado na motivação e aplicabilidade da botânica à realidade em que vivemos.

Felizmente, uma preocupação com esta temática vem sendo observada através de estudos realizados neste sentido, o que nos permite perceber uma inclinação para futuras mudanças positivas no ensino de botânica.

Espera-se que esta tese, da forma como foi elaborada, tenha contribuído para uma melhor compreensão da situação atual do ensino de botânica no nível fundamental, ao abordar a questão metodológica. Espera-se, também, que suas discussões contribuam para a efetivação de mudanças positivas nesta área, acreditando ser o ambiente natural uma fonte potencial de aprendizagem, dependendo da forma como é utilizado pelo professor, rompendo-se o “paradigma da complementaridade”.

Acima de todos os objetivos aqui propostos, esta pesquisa tem um único fim - recuperar em nossos professores e alunos a paixão e o prazer pelo estudo da botânica, livrando-os da “Cegueira Botânica”, discutida por Carmo-Oliveira (2007) e fundamentada em diversos autores que já trabalham nesta área.

Referências

CARMO-OLIVEIRA, R. Iniciativas para o aprimoramento do ensino de botânica. In: BARBOSA, L. M.; SANTOS JUNIOR, N. A. dos. (Orgs.) **A Botânica no Brasil**: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 2007, p. 511-515.

ANEXOS

Anexo 1 – FOLDER DE DIVULGAÇÃO da atividade “Passeando e aprendendo no cerrado”.



CDMCT
CENTRO DE DIVULGAÇÃO E MEMÓRIA
DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Atividade: **"PASSEANDO E APRENDENDO NO CERRADO"**

"PASSEANDO E APRENDENDO NO CERRADO"



O Centro de Divulgação da Ciência e Tecnologia (CDMCT) está vinculado ao grupo de pesquisa em Educação para a Ciência e Tecnologia em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Unesp, campus Bauri. Seus propósitos, assim como os dos outros centros de divulgação, estão voltados para a compreensão pública da ciência.

Por estar vinculado ao curso de pós-graduação e à universidade, visamos em nossas possibilidades de articulação entre pesquisa, extensão, ensino e divulgação. A preservação da memória do Ensino de Ciências é também prioridade do CDMCT.

"PASSEANDO E APRENDENDO NO CERRADO"

Através de uma parceria com o Centro de Divulgação e Memória da Ciência e Tecnologia (CDMCT), esta atividade GRATUITA visa o conhecimento da biodiversidade do cerrado, associada ao trabalho dos professores em sala de aula.

Objetivos da atividade

Tendo como objetivo proporcionar ao aluno o conhecimento da biodiversidade do cerrado, vários temas relacionados serão enfocados, dependendo do conteúdo que o professor já abordou ou pretende abordar. Assim, busca-se estabelecer uma parceria com os professores, complementando ou iniciando o trabalho realizado em sala de aula com atividades no ambiente natural, ou espaço não-escolar do ensino.

Local das Atividades
As atividades serão realizadas nas trilhas do cerrado da Unesp de Bauri/SP.

Local de Chegada
Avenida Guilhermino, dentro do campus da Unesp de Bauri/SP.

Público-alvo
Alunos de ensino fundamental (5ª a 8ª séries).

Agendamento
Por meio do site do CDMCT ou pelo telefone (14) 3103-6134, nos seguintes horários:
Das 14h00 às 17h00 (de segunda a sexta-feira)

Data de início e horários
Consultar o site do CDMCT:
<http://www.fc.unesp.br/cdmct>

Responsáveis
Prof. Dr. Osmar Cavassan
(FC - UNESP - Depto. de Ciências Biológicas)
Profa. MSc. Patrícia Gomes Pinheiro da Silva
(Departamento em Educação para a Ciência da Unesp de Bauri)

O CERRADO

A vegetação do cerrado cobre a maior parte do km² no Brasil, o que corresponde a 23% da superfície do país. O cerrado é um tipo de vegetação confiado ao Brasil, onde apenas algumas exceções que atingem a Bolívia e o Paraguai. Trata-se de uma vegetação com uma grande diversidade de espécies, que apresenta uma grande variedade de espécies, sendo a maioria delas endêmicas do Brasil.

O campus de Bauri da UNESP está localizado em uma fazenda de aproximadamente 200 alqueires paulista, sendo 55 alqueires destinados à Reserva Legal, sendo os demais destinados à Reserva Ecológica. A Reserva Legal, sob o domínio da Prefeitura Municipal e Reserva Ecológica, possui 40 alqueires, sendo 10 alqueires de Reserva Legal, sendo 10 alqueires de Reserva Ecológica. A Reserva Ecológica, sob o domínio da Prefeitura Municipal e Reserva Ecológica, possui 40 alqueires, sendo 10 alqueires de Reserva Legal, sendo 10 alqueires de Reserva Ecológica.

Esta área possui uma diversidade de espécies, sendo a maioria delas endêmicas do Brasil. A vegetação do cerrado é caracterizada por ser uma vegetação de clima tropical, com temperaturas altas e precipitação abundante. A vegetação do cerrado é caracterizada por ser uma vegetação de clima tropical, com temperaturas altas e precipitação abundante.

Sabe-se, portanto, que a vegetação do cerrado tem importância ambiental, sendo a vegetação do cerrado uma vegetação de clima tropical, com temperaturas altas e precipitação abundante. A vegetação do cerrado é caracterizada por ser uma vegetação de clima tropical, com temperaturas altas e precipitação abundante.

Assim, a divulgação deste conhecimento é considerada científica, direcionada ao processo científico e técnico para o ensino destes aspectos da vegetação nativa, a sua preservação depende participação de toda a comunidade.

A divulgação científica, assim, é considerada científica, direcionada ao processo científico e técnico para o ensino destes aspectos da vegetação nativa, a sua preservação depende participação de toda a comunidade.

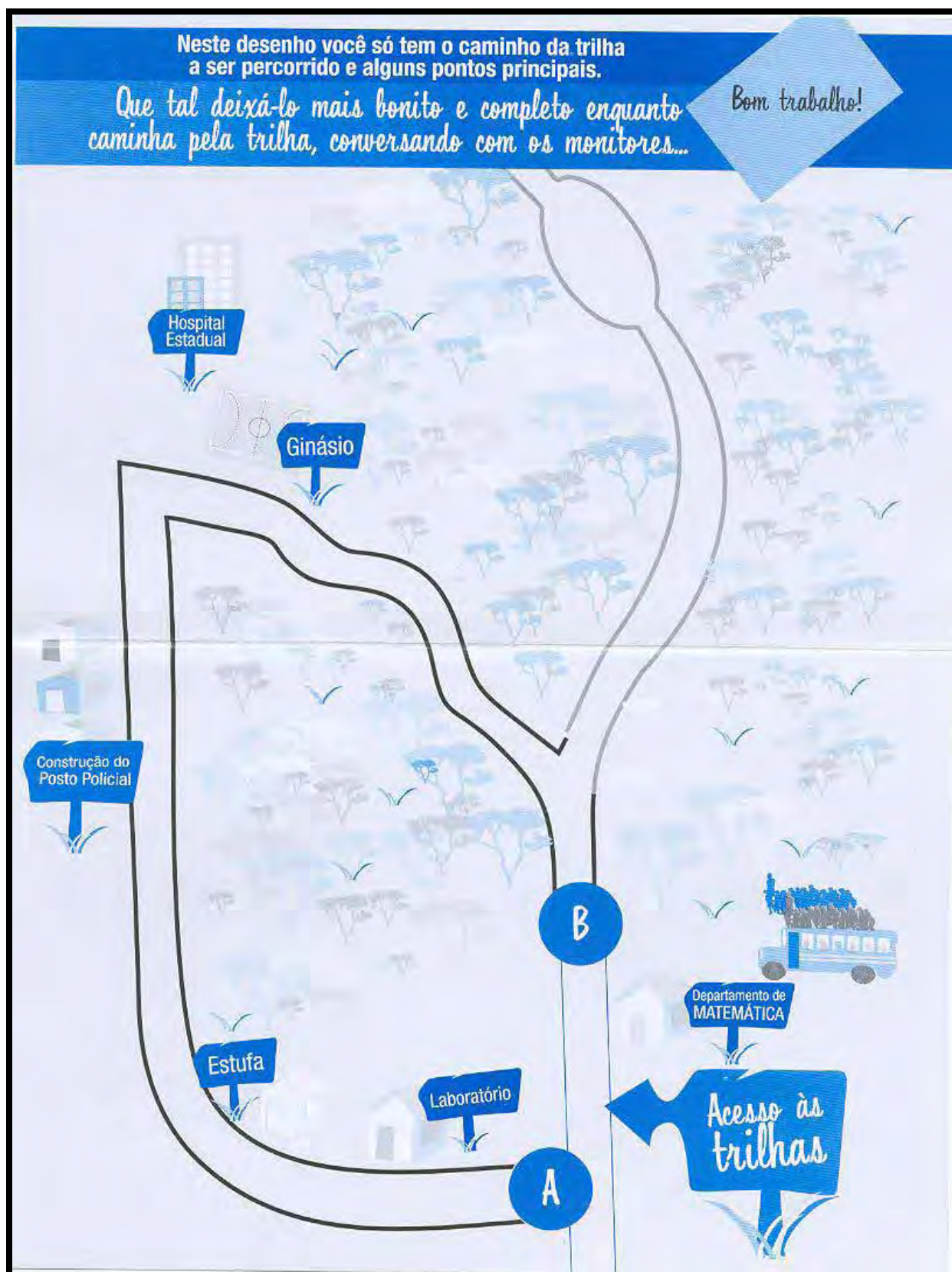
Anexo 2 – GUIA DA TRILHA, utilizado pelos alunos na atividade “Passeando e aprendendo no cerrado”.



Neste desenho você só tem o caminho da trilha a ser percorrido e alguns pontos principais.

Que tal deixá-lo mais bonito e completo enquanto caminha pela trilha, conversando com os monitores...

Bom trabalho!



Anexo 3 – QUESTIONÁRIO (P) respondido pelos professores ao inscrever suas turmas na atividade “Passeando e aprendendo no cerrado”.

Nome:

E-mail e telefone para contato:

Formação do professor:

Escola:

Nível de ensino em que leciona

(☐) fundamental (5ª a 8ª série) (☐) médio

Turma que irá participar do projeto: **série do ensino**

Número de alunos:

Disciplina:

Data e horário de recebimento:

Esta atividade visa discutir, no ambiente natural, vários fenômenos que permitam conhecer a biodiversidade do cerrado.

QUESTÕES (para a organização da atividade)

1. Este tema (biodiversidade) já foi discutido teoricamente em sala de aula? Descreva as estratégias e materiais utilizados.

Resposta

2. Em caso negativo, tem a expectativa de que a atividade seja motivadora para uma posterior discussão teórica? Quais os materiais e estratégias que planeja utilizar na escola?

Resposta

3. Se a sua situação não se enquadra em nenhuma das anteriores, descreva-a.

Resposta

4. Demais observações:

Anexo 4 – QUESTIONÁRIO (A) respondido pelos alunos ao final dos trabalhos.

Nome:

Escola:

Série:

Disciplina:

Data e horário de recebimento:

Questões

1. O que você achou da atividade no cerrado?
2. A atividade no cerrado o ajudou a entender melhor o tema estudado na escola? Por que?
3. Se você pudesse escolher entre:
 - a. ter **aula na escola** e depois fazer uma **atividade prática OU**
 - b. fazer uma **atividade prática** e depois ter **aula na escola**,

o que preferiria? (a ou b?) Como acha que seria melhor para entender o tema estudado? Por que?
4. Qual dessas opções (**aula na escola** e depois **atividade prática** / **atividade prática** e depois **aula na escola**) seus professores costumam usar?

FAÇA O SEU DESENHO DO CERRADO

Anexo 5 – FICHAS DE DADOS das turmas envolvidas neste estudo e DIÁRIO DE CAMPO.

VISITA 1 – **TEORIA/CAMPO** (tc)

05/04/06 – período da tarde

Dados gerais:

EMEF “Santa Maria” / Bauru

Disciplina: Ciências

Profa. Isabel – Licenciada em Ciências Biológicas (leciona no ensino fundamental e médio)

Alunos: 2 turmas de 5ª série do ensino fundamental (**57 alunos**), faixa etária 11 anos.

Presentes na visita: professora da turma, coordenadora e inspetor de alunos.

Procedimento metodológico utilizado e conteúdo de interesse do professor:

Antes da trilha, o tema biodiversidade já foi discutido em sala de aula teoricamente e por meio de um vídeo sobre o cerrado. Além disso, cada aluno fez uma pesquisa simples para entrega sobre a fauna e a flora do cerrado.

Avaliação do professor sobre a atividade da trilha, considerando-se o seu papel junto ao trabalho realizado em sala de aula:

“A aula passeio enriqueceu em muito o trabalho em sala de aula. É visível junto com a turma, através das respostas dadas a algumas perguntas dos monitores, como eles (alunos) relacionaram. Apesar da dispersão e da conversa, eles aprendem mais na aula prática, na visualização e no contato”.

Avaliação dos monitores referente à visita orientada:

EXCELENTE, com ressalvas ao número grande de alunos.

Observações importantes sobre a visita: Nesta visita, foram colocadas algumas questões antes da trilha para prender a atenção dos alunos (pois eram muitos e bem agitados devido à idade) e para que ao final se fizesse uma brincadeira ou competição entre as duas séries que, obviamente deu empate. Após atividade percebeu-se que as questões feitas antes da trilha deixaram os alunos preocupados em respondê-las logo, não aproveitando tanto a visita.

* Material utilizado pelos monitores na visita 1

PASSEANDO E APRENDENDO NO CERRADO

E aí galera. Bem vindos ao cerrado da UNESP. Estamos convidando-os para uma aula-aventura no campo. Vamos percorrer uma trilha, onde observaremos vários tipos de plantas do cerrado. Será também uma oportunidade de aprendermos um pouco mais sobre Botânica e Ecologia.

Como se trata de uma aventura, precisamos também tomar alguns cuidados. **Nunca saia da trilha e nem se isole da turma. Qualquer problema avise a professora ou um dos monitores.**

Aproveitaremos a aula para fazermos também uma pesquisa. Como pesquisadores, deveremos responder várias perguntas.

- 1 – Toda planta tem raiz, caule, folhas, flores, frutos e sementes?
- 2 – Quais os tipos de folhas observadas no cerrado?
- 3 – Quais os tipos de caules observados no cerrado?
- 4 – Por que as flores são coloridas e perfumadas?
- 5 – Qual a importância da serapilheira?
- 6 – Por que as aranhas fazem a teia?
- 7 – Cite o nome de cinco plantas que pertencem à flora do cerrado.
- 8 – Descreva o cerrado.

Durante a aula nós vamos observar várias pistas e no final vamos organizá-las para responder as questões. Boa aula-aventura no cerrado. Obrigado pela visita.

Da equipe do projeto “Passeando e aprendendo no cerrado”.

VISITA 2 – CAMPO/TEORIA (ct)*28/04/06 – período da manhã***Dados gerais:**

EMEF “Cônego Aníbal Difrância” / Bauru

Disciplina: Geografia

Profa. Regiane – Licenciada em Geografia (leciona no ensino fundamental)

Alunos: 1 turma de 6ª série do ensino fundamental (**20 alunos**), faixa etária 11-12 anos.

Presentes na visita: professora da turma e ajudante da escola.

Procedimento metodológico utilizado e conteúdo de interesse do professor:

A professora pretende iniciar o tema “Os tipos de vegetação nas diferentes regiões do Brasil” na trilha para depois trabalhar em sala de aula, através de aula teórica e utilização de atlas e livros. Antes da trilha ela apenas falou de maneira geral o que iriam ver e fazer lá.

Avaliação do professor sobre a atividade da trilha, considerando-se o seu papel junto ao trabalho realizado em sala de aula:

“O passeio foi muito importante, pois este proporcionou conceitos, dúvidas, questionamentos, enfim, despertou curiosidades e enriqueceu as descobertas. O trabalho integrado em sala de aula vai contribuir para nossos conceitos no processo ensino-aprendizagem, caracterizando e contextualizando os conteúdos de vegetação, principalmente do cerrado”.

Avaliação dos monitores referente à visita orientada:

BOM, com ressalvas à forma de intervenção da professora durante a aula no campo.

Observações importantes sobre a visita: Nesta visita, antes da trilha, foi realizado um levantamento das concepções e experiências prévias dos alunos quanto a uma trilha, o tipo de vegetação cerrado e plantas e animais do cerrado. Por ser a professora, responsável pela disciplina geografia, na sequência, foi trabalhada a questão da localização por meio da utilização de mapas selecionados. As questões foram feitas e anotadas no campo para posterior resposta. O procedimento metodológico foi bem aplicado e os alunos tiveram um bom aproveitamento e interesse no campo. Ponto negativo: ao final foram eleitos dois alunos de cada grupo para vir à frente com os monitores e responder, junto com seus colegas, todas as perguntas feitas no campo. O que não deu certo, pois, obviamente, isso inibiu a participação dos demais alunos do grupo, ficando a resposta sob responsabilidade única do representante.

Observações do professor sobre comportamento dos alunos na trilha: “Senti muita diferença de comportamento dos meus alunos indisciplinados na escola e aqui bem interessados, devido ao ambiente, chegando a se destacar sobre os outros. Mas quando chegam na escola isso não muda nada. Continuam indisciplinados. Outros alunos, independentemente do ambiente não se interessam. Parece que têm aversão ao conhecimento”.

Observações do professor sobre materiais didáticos que necessita sobre o cerrado:

“Precisamos de material visual para uso em sala de aula e impresso para os professores utilizarem com seus alunos e não para dar diretamente a cada um deles (alunos)”

VISITA 3 – **TEORIA/CAMPO/AÇÃO (tca)**

08/05/06 – período da manhã

Dados gerais:

EE “Professor Sebastião Inoc Assumpção” / Arealva

Disciplina: Geografia

Profa. Rosângela – Licenciada em Geografia (leciona no ensino fundamental e médio)

Alunos: 1 turma de 6ª série do ensino fundamental (**27 alunos**), faixa etária 11-12 anos.

Presentes na visita: professora da turma.

Procedimento metodológico utilizado e conteúdo de interesse do professor:

Antes da trilha a professora trabalhou teoricamente o tema cerrado e pretende iniciar o tema “Os tipos de vegetação nas diferentes regiões do Brasil” na trilha para depois trabalhar em sala de aula, através de aula teórica e também pedirá trabalhos aos alunos, relacionados ao passeio, com apresentações feitas por eles. Estes alunos estiveram, uma semana antes, na trilha da copaíba da Duratex/Agudos.

Avaliação do professor sobre a atividade da trilha, considerando-se o seu papel junto ao trabalho realizado em sala de aula:

“Acredito que a atividade foi de grande importância, à medida que trouxe grande contribuição e enriqueceu o trabalho a ser desenvolvido em sala de aula. Trabalhos de campo facilitam o aprendizado e possibilitam a concretização dos temas abordados na sala de aula. Muitos professores ainda acham que trabalho de campo é apenas aula passeio, infelizmente”.

Avaliação dos monitores referente à visita orientada:

EXCELENTE, com ressalvas ao comportamento dos alunos, as vezes indisciplinados e inquietos, embora isso não tenha prejudicado a atividade.

Observações importantes sobre a visita: Nesta visita, antes da trilha, foi realizado um levantamento das concepções e experiências prévias dos alunos quanto a uma trilha, quanto à trilha da copaíba, o tipo de vegetação cerrado e plantas e animais do cerrado e a diferença entre mata e cerrado. Por ser a professora responsável pela disciplina geografia, na sequência, foi trabalhada a questão da localização por meio da utilização de mapas selecionados. As questões foram feitas e anotadas no campo para posterior resposta. O procedimento metodológico foi bem aplicado e os alunos tiveram um bom aproveitamento e interesse no campo. Ao final os dois grupos responderam as questões. Nas duas últimas perguntas, foi eleito um aluno de cada grupo para vir à frente com os monitores para responder junto com seus colegas. Pontos negativos: os alunos já estavam e depois da trilha ficaram ainda mais ativos, difíceis de controlar, embora isso não tenha atrapalhado a atividade.

Observações do professor sobre comportamento dos alunos na trilha: “Houve sim uma mudança de comportamento dos alunos indisciplinados em sala de aula. Eles sobressaíram aos demais e, depois da visita, já na sala de aula, eles ainda se mostravam muito entusiasmados, querendo falar sobre o que tinham aprendido. Portanto, com relação à indisciplina, houve uma significativa melhora no campo”.

Observações do professor sobre materiais didáticos que necessita sobre o cerrado:

“Acho que deveria ser elaborado um material pensando nos alunos e para eles. Deveria ser um material diferenciado, que chame a atenção do aluno, motivando-o para a leitura e estimulando a sua curiosidade por aprender sobre o assunto. Por exemplo: alunos das 5ªs, 6ªs e 7ªs séries adoram histórias em quadrinhos, atividades que envolvam cruzadinhas, caça-palavras, mapas etc. Já os alunos do ensino médio se envolvem mais com textos críticos, no caso do cerrado seriam interessantes textos que enfocassem curiosidades sobre esse ecossistema, problemas ambientais, situação atual, biodiversidade, as ações para a promoção da melhoria da qualidade ambiental etc.”.

VISITA 4 – CAMPO/TEORIA (ct)

19/05/06 – período da manhã

Dados gerais:

EMEF “Cônego Aníbal Difrância” / Bauru

Disciplina: Geografia

Profa. Regiane – Licenciada em Geografia (leciona no ensino fundamental)

Alunos: 1 turma de 6ª série do ensino fundamental (**22 alunos**), faixa etária 11-12 anos.

Presentes na visita: professora da turma e coordenadora da escola

Procedimento metodológico utilizado e conteúdo de interesse do professor:

A professora pretende iniciar o tema “Os tipos de vegetação nas diferentes regiões do Brasil” na trilha para depois trabalhar em sala de aula, através de aula teórica e utilização de atlas e livros. Antes da trilha ela apenas falou de maneira geral o que iriam ver e fazer lá.

Avaliação do professor sobre a atividade da trilha, considerando-se o seu papel junto ao trabalho realizado em sala de aula:

“O passeio na trilha foi ótimo! O trabalho realizado é de fundamental importância para o conteúdo (cerrado) a ser aplicado em sala de aula. A partir desta aula passeio poderemos contextualizar e diversificar o conteúdo. A vivência transforma a aula em algo mais prazeroso, criativo e descontraído. A aula passeio irá contribuir muito para o conteúdo aplicado em sala de aula”.

Avaliação dos monitores referente à visita orientada:

EXCELENTE, com ressalvas à forma de intervenção da professora no início da trilha, pois, por já ter vindo uma vez para a atividade, já sabia alguns pontos e o que mostrar.

Observações importantes sobre a visita: Nesta visita, antes da trilha, foi realizado um levantamento das concepções e experiências prévias dos alunos quanto a uma trilha, o tipo de vegetação cerrado e plantas e animais do cerrado. Por ser a professora, responsável pela disciplina geografia, na sequência, foi trabalhada a questão da localização por meio da utilização de mapas selecionados. As questões foram feitas e anotadas no campo para posterior resposta. O procedimento metodológico foi bem aplicado e os alunos (muito calmos e comportados) tiveram um bom aproveitamento e interesse no campo. A ida para a trilha foi feita a pé, mas não trouxe nenhum prejuízo à turma. Durante o percurso, uma turma foi acompanhada por um grupo de sagüis. O guia da trilha despertou bastante interesse, permitindo aos alunos acompanharem a todo tempo nossa localização na trilha. Muitos usaram também para pontuar as paradas e plantas observadas. Ao final os dois grupos responderam as questões. Nas duas últimas perguntas, foi eleito um aluno de cada grupo para vir à frente com os monitores para responder junto com seus colegas.

Observações do professor sobre comportamento dos alunos na trilha: “Senti muita diferença de comportamento dos meus alunos indisciplinados na escola e aqui bem interessados, devido ao ambiente, chegando a se destacar sobre os outros. Mas quando chegam na escola isso não muda nada. Continuam indisciplinados. Outros alunos, independentemente do ambiente não se interessam. Parece que têm aversão ao conhecimento”.

Observações do professor sobre materiais didáticos que necessita sobre o cerrado:

“Precisamos de material visual para uso em sala de aula e impresso para os professores utilizarem com seus alunos e não para dar diretamente a cada um deles (alunos)”

VISITA 5 – **TEORIA/CAMPO/AÇÃO (tca)**

26/05/06 – período da manhã

Dados gerais:

EMEF “Cônego Aníbal Difrância” / Bauru

Disciplina: Geografia

Profa. Regiane – Licenciada em Geografia (leciona no ensino fundamental)

Alunos: 1 turma de 6ª série do ensino fundamental (**14 alunos**), faixa etária 11-12 anos.

Presentes na visita: professora da turma e coordenadora da escola.

Procedimento metodológico utilizado e conteúdo de interesse do professor:

Antes da trilha a professora trabalhou teoricamente o tema cerrado e pretende iniciar o tema “Os tipos de vegetação nas diferentes regiões do Brasil” na trilha para depois trabalhar em sala de aula, através de aula teórica e utilização de atlas e livros.

Avaliação do professor sobre a atividade da trilha, considerando-se o seu papel junto ao trabalho realizado em sala de aula:

“O passeio na trilha foi ótimo! O trabalho realizado é de fundamental importância para o conteúdo (cerrado) aplicado em sala de aula. Através desta aula passeio poderemos contextualizar e diversificar o conteúdo. A vivência transforma a aula em algo mais prazeroso, criativo e descontraído. A aula passeio contribui muito para o conteúdo aplicado em sala de aula”.

Avaliação dos monitores referente à visita orientada:

EXCELENTE, com ressalvas a algumas intervenções da professora fora de hora.

Observações importantes sobre a visita: Nesta visita, antes da trilha, foi realizado um levantamento das concepções e experiências prévias dos alunos quanto a uma trilha, o tipo de vegetação cerrado e plantas e animais do cerrado. Por ser a professora, responsável pela disciplina geografia, na sequência, foi trabalhada a questão da localização por meio da utilização de mapas selecionados. As questões foram feitas e anotadas no campo para posterior resposta. O procedimento metodológico foi bem aplicado e os alunos (muito calmos e comportados) tiveram um bom aproveitamento e interesse no campo. A ida para a trilha foi feita a pé, mas não trouxe nenhum prejuízo à turma. Foi utilizado o guia da trilha, lupas e amostras de textura no campo. O guia despertou bastante interesse, permitindo aos alunos acompanharem a todo tempo nossa localização na trilha. Muitos usaram também para pontuar as paradas e plantas observadas. Ao final os dois grupos responderam as questões. Nas duas últimas perguntas, foi eleito um aluno de cada grupo para vir à frente com os monitores para responder junto com seus colegas.

Observações do professor sobre comportamento dos alunos na trilha: “Senti muita diferença de comportamento dos meus alunos indisciplinados na escola e aqui bem interessados, devido ao ambiente, chegando a se destacar sobre os outros. Mas quando chegam na escola isso não muda nada. Continuam indisciplinados. Outros alunos, independentemente do ambiente não se interessam. Parece que têm aversão ao conhecimento”.

Observações do professor sobre materiais didáticos que necessita sobre o cerrado:

“Precisamos de material visual para uso em sala de aula e impresso para os professores utilizarem com seus alunos e não para dar diretamente a cada um deles (alunos)”

VISITA 6 – TEORIA/CAMPO/AÇÃO (tca)*01/06/06 – período da tarde***Dados gerais:**

EE “Professor Sebastião Inoc Assumpção” / Arealva

Disciplina: Geografia

Profa. Andréia – Licenciada em Geografia (leciona no ensino fundamental)

Alunos: 1 turma de 5ª série do ensino fundamental (**28 alunos**), faixa etária 11anos.

Presentes na visita: professora da turma e professora de ciências.

Procedimento metodológico utilizado e conteúdo de interesse do professor:

Antes da trilha a professora trabalhou teoricamente o tema cerrado e pretende iniciar o tema “Os tipos de vegetação nas diferentes regiões do Brasil” na trilha para depois trabalhar em sala de aula, através de aula teórica e também pedirá trabalhos aos alunos, relacionados ao passeio, com apresentações feitas por eles.

Avaliação do professor sobre a atividade da trilha, considerando-se o seu papel junto ao trabalho realizado em sala de aula:

“É uma atividade que enriquece a nossa prática pedagógica e complementa os conteúdos trabalhados em sala. Com certeza na aula prática o interesse é maior e os conteúdos acabam sendo fixados com mais facilidade e de maneira mais agradável”.

Avaliação dos monitores referente à visita orientada:

EXCELENTE, com ressalvas ao período da tarde. Muito calor e alunos já chegam cansados por ser após o almoço.

Observações importantes sobre a visita: Nesta visita, antes da trilha, foi realizado um levantamento das concepções e experiências prévias dos alunos quanto a uma trilha, o tipo de vegetação cerrado e plantas e animais do cerrado. Por ser a professora, responsável pela disciplina geografia, na sequência, foi trabalhada a questão da localização por meio da utilização de mapas selecionados. As questões foram feitas e anotadas no campo para posterior resposta. Ao final os dois grupos responderam as questões. Nas duas últimas perguntas, foi eleito um menino e uma menina de cada grupo para vir à frente com os monitores para responder junto com seus colegas. Pontos negativos: o procedimento metodológico foi prejudicado, pois a turma apresentava muitos alunos com problemas de hiperatividade e outros bem pouco atentos.

Observações do professor sobre comportamento dos alunos na trilha: “Tiveram alunos que na trilha se destacaram mais do que os outros e outros não, mas apresentaram melhoras no comportamento, sendo indisciplinados na escola, provavelmente devido ao ambiente”.

Observações do professor sobre materiais didáticos que necessita sobre o cerrado:

“Acho mais interessante um material para os professores usarem com os alunos do ensino fundamental”.

VISITA 7 – TEORIA/CAMPO (tc)*09/06/06 – período da manhã***Dados gerais:**

EMEF “Nacilda de Campos” / Bauru

Disciplina: Geografia

Profa. Rosa Maria – Licenciada em Geografia (leciona no ensino fundamental)

Alunos: 2 turmas 6ª série do ensino fundamental (**30 alunos**), faixa etária 11-12 anos.

Presentes na visita: professora da turma e professora de história.

Procedimento metodológico utilizado e conteúdo de interesse do professor:

Os seguintes temas estão sendo discutidos em sala: vegetação brasileira, vegetação local, bacias hidrográficas. Os alunos fizeram ainda pesquisa de figuras em revistas. Após o término da matéria em sala de aula os alunos irão à Unesp para visualizar a vegetação local. Segundo a professora, ela levou outra turma no jardim botânico e achou muito interessante e construtivo para os alunos, por isso resolveu trazer estas duas turmas para a atividade no cerrado.

Avaliação do professor sobre a atividade da trilha, considerando-se o seu papel junto ao trabalho realizado em sala de aula:

“Os conhecimentos teóricos, quando não vivenciados, se perdem, tornam-se vagos. Através da observação em campo, o aluno encontra um sentido no que viu na sala de aula. Nada como o conhecimento vivenciado para instigar a curiosidade e o interesse do aluno”.

Avaliação dos monitores referente à visita orientada:

EXCELENTE.

Observações importantes sobre a visita: Nesta visita, antes da trilha, foi realizado um levantamento das concepções e experiências prévias dos alunos quanto a uma trilha, o tipo de vegetação cerrado e plantas e animais do cerrado. Por ser a professora, responsável pela disciplina geografia, na sequência, foi trabalhada a questão da localização por meio da utilização de mapas selecionados. As questões foram feitas e anotadas no campo para posterior resposta. O procedimento metodológico foi bem aplicado e os alunos tiveram um bom aproveitamento e interesse no campo. Ao final, as duas turmas responderam as questões. Nas duas últimas perguntas, foi eleito um menino e uma menina de cada turma para vir à frente com os monitores para responder junto com seus colegas.

Observações do professor sobre comportamento dos alunos na trilha: “Pelo menos dois alunos indisciplinados em sala de aula se destacaram dos outros na trilha e participaram bastante”.

Observações do professor sobre materiais didáticos que necessita sobre o cerrado: Não respondeu.

VISITA 8 – TEORIA/CAMPO (tc)*12/06/06 – período da manhã***Dados gerais:**

Colégio “Criativo Balão Encantado” / Bauru

Disciplina: Ciências

Profa. Érika – Licenciada em Ciências Biológicas (leciona no ensino fundamental)

Alunos: 1 turma de 6ª série do ensino fundamental (**12 alunos**), faixa etária 11-12 anos.

Presentes na visita: professora da turma.

Procedimento metodológico utilizado e conteúdo de interesse do professor:

Os temas: relevo, clima e vegetação do Brasil já foram discutidos em sala e a professora pediu também antes da visita uma pesquisa sobre o cerrado (Segundo os alunos eles tiveram dificuldades de encontrar informações na internet sobre o cerrado). Assim, os estudos serão concluídos com a visita dos alunos à Unesp para a atividade no cerrado.

Avaliação do professor sobre a atividade da trilha, considerando-se o seu papel junto ao trabalho realizado em sala de aula:

“Excelente trabalho, realmente precisávamos de um apoio nas aulas práticas. A trilha tem uma ótima extensão e paradas estratégicas que prendem a atenção”.

Avaliação dos monitores referente à visita orientada:

REGULAR. Pelo comportamento do professor: não colaborou e não ajudou a manter a disciplina dos alunos.

Observações importantes sobre a visita: Nesta visita, antes da trilha, foi realizado um levantamento das concepções e experiências prévias dos alunos quanto a uma trilha, o tipo de vegetação cerrado e plantas e animais do cerrado. Por estar a professora trabalhando o conteúdo referente aos tipos de vegetação, na sequência foi trabalhada a questão da localização por meio da utilização de mapas selecionados. As questões foram feitas e anotadas no campo para posterior resposta. Devido ao número reduzido de alunos, o grupo não foi dividido em duas turmas. A entrada escolhida foi a A. Durante a trilha as meninas apresentaram-se bem calmas, enquanto os meninos comportaram-se de forma extremamente agitada, indisciplinados e maliciosos, com a intenção de coletar e levar o que pudessem. Parece que nunca tinham andado numa trilha, tendo uma vida mais urbana e baseada no uso do computador e internet. Ao final, os alunos responderam as questões. Nas duas últimas perguntas, foi eleito um menino e uma menina da turma para vir à frente com os monitores para responder junto com seus colegas. Demonstraram certo desinteresse pela atividade.

Observações do professor sobre comportamento dos alunos na trilha: “Alguns alunos indisciplinados se destacaram sim quanto ao interesse. Mas a maioria deles continuaram indisciplinados”.

Observações do professor sobre materiais didáticos que necessita sobre o cerrado: “Acho interessante um material didático tanto para o professor como para os alunos. Não temos material didático sobre o cerrado. Consegui apenas um filme com o Vidágua na semana do meio ambiente”.

VISITA 9 – TEORIA/CAMPO (tc)*29/06/06 – período da tarde***Dados gerais:**

Colégio “Criativo Balão Encantado” / Bauru

Disciplina: Geografia

Prof. Marcos – Licenciado em Geografia (leciona no ensino fundamental)

Alunos: 1 turma de 6ª série do ensino fundamental (**06 alunos**), faixa etária 11-12 anos.

Presentes na visita: professor da turma.

Procedimento metodológico utilizado e conteúdo de interesse do professor:

Os temas: relevo, clima e vegetação do Brasil já foram discutidos em sala. Já fizeram até uma prova. Assim, os estudos serão concluídos com a visita dos alunos à Unesp para a atividade no cerrado.

Avaliação do professor sobre a atividade da trilha, considerando-se o seu papel junto ao trabalho realizado em sala de aula:

“A atividade contribui muito com os assuntos abordados em sala de aula. É fundamental essa união da teoria com a prática, fortalecendo o ensino e aprendizado de forma concreta e dinâmica. Como professor agora conto com uma sala de aula diferente, em um ambiente propício e com profissionais envolvidos com um ensino de qualidade”.

Avaliação dos monitores referente à visita orientada:

BOM. Com ressalvas à indisciplina dos meninos.

Observações importantes sobre a visita: Nesta visita, antes da trilha, foi realizado um levantamento das concepções e experiências prévias dos alunos quanto a uma trilha, o tipo de vegetação cerrado e plantas e animais do cerrado. Na sequência foi trabalhada a questão da localização por meio da utilização de mapas selecionados. As questões foram feitas e anotadas no campo para posterior resposta. Devido ao número reduzido de alunos, o grupo não foi dividido em duas turmas. A metodologia da atividade foi comprometida devido à pressa da escola para que os alunos fossem embora, por ser o último dia de aula. Assim, a discussão das questões foi realizada, mas ficou comprometida.

Observações do professor sobre comportamento dos alunos na trilha: “Percebi um interesse pelos animais e pela descoberta do novo. Uma atenção para os barulhos na trilha, uma maior participação mesmo com tom de brincadeira e o exercício de uma liberdade, porém com alguns limites sendo respeitados facilmente (ex. caminhar na trilha sempre unidos e ouvindo as explicações)”.

Observações do professor sobre materiais didáticos que necessita sobre o cerrado:

“Imaginei nesta proposta do material didático a biogeografia, voltada para o ensino fundamental, sempre enfocando teoria e prática juntos e valorizando os relatórios das pesquisas de campo”.

*** Materiais utilizados pelos monitores nas visitas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9**

PASSEANDO E APRENDENDO NO CERRADO

E aí galerinha... Bem vindos ao cerrado da Unesp. Estamos convidando-os para uma aula-aventura no campo. Vamos percorrer uma trilha, onde observaremos uma área de cerrado. Esse tipo de vegetação ocorre em várias regiões do Brasil, como iremos ver nos mapas. Sua fisionomia vai de campestre, com predomínio de plantas herbáceas, a florestal, com predomínio de árvores, como esta que visitaremos hoje (cerradão). Teremos ainda uma boa oportunidade de aprendermos um pouco mais sobre localização e sobre o cerrado.

Como se trata de uma aventura, precisamos também tomar alguns cuidados. **Nunca saia da trilha e nem se isole da turma.**

Qualquer problema avise a professora ou um dos monitores.

Aproveitaremos a aula para fazermos também uma pesquisa. Como pesquisadores, devemos investigar os problemas e pistas que os monitores irão criar no caminho da trilha para no final tentar respondê-los.

Boa aula-aventura no cerrado. Agradecemos sua visita.

Da equipe do projeto “Passeando e aprendendo no cerrado”.



AC - ACARÉ
AL - ALAGOAS
AM - AMAPÁ
AP - APATÁ
BA - BAHIA
CE - CEARÁ
DF - DISTRITO FEDERAL
ES - ESPÍRITO SANTO
GO - GÓIA
MA - MARANHÃO
MG - MINAS GERAIS
MS - MATO GROSSO
MT - MATO GROSSO DO SUL
PA - PARÁ
PB - PARAÍBA
PE - PERNAMBUCO
PI - PIAUÍ
PR - PARANÁ
RJ - RIO DE JANEIRO
RN - RIO GRANDE DO NORTE
RO - RORAIMA
RS - RIO GRANDE DO SUL
SC - SANTA CATARINA
SE - SERGIPE
SP - SÃO PAULO
TO - TOCANTINS

ESTADOS BRASILEIROS



Abrangência geográfica da área contínua e isolada do Cerrado no Brasil



Fonte: EMBRAPA / CPAC

VISITA 1 – TEORIA/CAMPO (tc)**05/04/06 – período da tarde****Na trilha...***Pesquisador também tem medo? (Início da trilha).**Como é uma trilha? É estreitinha assim? (Demonstra com as mãos). Tem que ir pulando?**Não gosto de plantas! (Observação de uma menina).**Tem bromélia!**Tem barata?**Tô com fome!**Tá acabando?**Meu estômago está “ronron”.**Coccoloba é mamão?**Tô cansado!**Nem me pergunte, porque eu não gosto de aranha. (Monitor faz perguntas sobre a teia de aranha – diferentemente desta menina, alunos mostram muita curiosidade e atração pelas aranhas, principalmente os meninos).**Ainda bem que eu vim com um tênis mais velho para eu andar na lama. (O solo nem estava molhado, embora o tempo estivesse fechado - Fala de uma menina).**Tá chegando?**Tem muito bichinho aqui!**Não vai aparecer nenhuma planta com flor?**É árvore carvoeira? (Referindo-se ao caule de uma árvore que sobreviveu à queimada, coberto de cinzas – Se pintaram no rosto com a cinza).**Qual a diferença dos caules? Esse caule é magro, esse outro é gordo!**Por que as flores são cheirosas e coloridas? Ah, porque Deus quis. Ou alguém jogou perfume.**Ah, deixa eu ir lá perto do professor para ouvir a explicação.**Não me pergunte nada que eu não sei nada! (No início da trilha. Do meio para o final estava sempre respondendo as perguntas).**Que folha esquisita. Parece couro, sei lá, ou papel. É meio camurçada. (Em referência aos pêlos).**Tô com sede!**Nossa aqui tem poluição! (Encontrou caixinha de cigarro no meio das folhas no chão).**É uma árvore. Uma flor. Uma raiz. (Resposta à questão o que é serapilheira?).**Que bichos que tem aqui?*

Minha turma é muito bagunceira comparada às outras turmas? (Preocupação da professora com a disciplina dos alunos desde o agendamento).

Tem cobra aqui?

Odeio aranha!

Ah, eu adoro.

Tô com medo.

Tem mutuca aqui? A picada dela dói!

As árvores são tortas!

Ai que dó! (Retirada do súber. Fala de uma menina).

Corta ela para a gente ver tia! (Referindo-se à galha. Fala de um menino).

Ai que horrível passar a mão! (Galha).

Ai credo. Essas folhas ficam passando na gente! (Fala de uma menina).

Olha o tamanho da teia!

A serrapilheira deixa o solo mais bonito.

Que árvore cascuda! (Referindo-se ao súber).

Aquilo lá é urubu? (Urubu em cima de uma árvore). *É meu primo...risos..*

Ai que lindo. Imagine um quadro dessa flor! (Pau-santo). *Minha vó tem uma dessa.*

Não trouxe a água.

Só o Vitor vai ganhar chocolate amanhã heim! Ele que sempre responde. (Professora demonstra ameaça aos alunos que não participarem e se comportarem na trilha. Parece ter combinado antes com eles isso. Assim, aqueles que se comportassem e participassem da aula no campo iria ganhar chocolate).

Nossa quanto formigueiro!

Melhor formiga que cupim.

È do Tarzan. (Referindo-se ao cipó).

Eu achei pequi no trabalho (Quando questionados se já viram pequi. Antes da trilha, a professora pediu um trabalho sobre a fauna e flora do cerrado).

No meu trabalho tem ipê “tracinho” não sei o que!

Professora, ipê é aquele que a Giovana fez trabalho?

Será que tem ipê de flor azul também? E verde heim...

Ai, não agüento essa multidão. (Fala de uma menina).

VISITA 2 – CAMPO/TEORIA (ct)

28/04/06 – período da manhã

Saindo do anfiteatro...

Será que nós vamos ver formiguinhas?

Lá tem cobra?

Minha barriga tá roncando.

Na trilha...

Como a aranha é esperta.

Como é bonito o angico. (Deslumbrada com o tamanho do súber de seu caule).

É melhor aqui (No campo) *do que na aula.*

Aprendo mais aqui. (No campo).

Que delícia! Aqui tem mais sombra (Referindo-se à diferença, na trilha, entre um ambiente mais aberto e outro mais fechado).

Tá invadindo o nosso espaço (Referindo-se à construção de um posto policial próximo a uma das entradas da trilha).

Não pode destruir a floresta.

Foi depilada! (Após retirada de um pedaço do súber do caule de uma árvore).

Que nojo da minhoca! (Referindo-se a uma lagartinha observada na mata). *Bicho feio!*

Um inseto me mordeu.

Na mata é mais fresco.

Trouxe muito lanche.

Quando eu for na fazenda do meu tio, vou reparar mais nas folhas, no caule, nas árvores.

Aprendi bastante coisa.

Que bom que tem a casca (Súber). *Assim as árvores não morrem* (Referindo-se aos efeitos das queimadas e proteção do caule feito pelo súber).

Tem poluição aqui (Observaram pelo caminho alguns papéis, plásticos etc.).

Pensei que o cerrado fosse mais feio!

Como são bonitas as flores do pau-santo.

Como foi legal ficar na trilha.

Quero vir outra vez.

Melhor é ter aula prática primeiro. (Justificando porque não gosta de biologia, acha as aulas teóricas muito chatas e complicadas).

Agora vou reparar mais nas árvores.

Se eu vir aqui com a minha mãe, a senhora pode ensinar ela?

Você tem medo de aranha? Eu tenho. Ôloco! Ele tem medo de aranha, professora! Meu irmão tem medo de cobra (Conversa entre dois alunos).

É uma pantera! (Referindo-se a um gato doméstico na entrada da trilha – monitor explica que não é do cerrado).

Um monte de árvores (Quando questionados sobre o que estavam vendo ali no início da trilha).

É graxa? (Resposta de uma aluna quando questionados sobre o que seria aquele “pó” preto sobre o caule das árvores, resultantes da queimada).

Pegou fogo (professora se antecipa aos alunos na resposta quando questionados sobre o porquê do caule estar preto).

A árvore não morreu porque ela é de cerrado, onde sempre pega fogo. (Resposta à questão sobre o porquê dela estar viva mesmo tendo sido queimada).

Tá cheio de mosquito aqui.

Não é figo? (Comentário da professora enquanto a monitora mostrava o pequi).

Os caules são inclinados para fazer sombra. Vai curvando e vai fechando.

Por que são todas furadinhas? Por causa dos bichinhos? (Referindo-se às folhas da Coccoloba).

Ela é medicinal? (Professora pergunta sobre o barbatimão).

Por que as folhas estão assim molhadinhas? (Barbatimão).

Olha professora. Aquela está molhada! (Folha do barbatimão).

Olha que legal! (Meninas tocam nas folhas da pimenta-de-macaco ou Xylopia aromatica).

Trepadeira é aquela que geralmente se põe em casa chique, assim (Gesto com as mãos).

Olha, mas parece o figo mesmo, né. (Professora insiste na comparação entre o figo e o pequi).

Eh. Mas estão atrapalhados esses alunos. Na sala já são atrapalhados. Não. Eles têm mania de escrever perfeitamente tudo do jeito que a gente fala, até a vírgula (Comentário da professora em relação aos seus alunos anotando o que a monitora vai falando e perguntando).

Olha, parece folha de laranja.

Esse aqui é boldo. Parece folha de boldo! (Referindo-se às folhas do pequi).

Nossa. Essa deve fazer uma sujeira! (Referindo-se ao angico, pelas suas folhas compostas em pequeninos folíolos).

A gente devia fazer um painel. É acho que da próxima vez que eu vier, vou trazer um saco. Coleta várias delas, coloco fita crepe e a gente faz painel na escola (Conversa paralela entre as professoras durante a trilha).

É o bolo-fofo (Querendo referir-se à folha-de-bolo ou Coccoloba mollis).

Olha o cipó! Cadê o Tarzan? (Comentário da professora).

O cipó parece uma corda!

Ai que da hora! (Referindo-se à epífita – cacto).

Põe uma escadinha e sobe? (Professora, com ironia, responde antecipadamente aos alunos a pergunta sobre como o cacto chega até aquela altura sobre a árvore).

Se ela não fizesse fotossíntese, ela seria branca (Comentário do aluno referente à epífita).

Por que aqui atrás tem pêlo? (Referindo-se à superfície inferior de uma folha).

Aqui tem mais folha que lá fora. (Referindo-se à serapilheira).

Olha que bonita! (Folhas avermelhadas brotando).

Que linda. Essa eu gostei (Pimenta-de-macaco).

Pode comer? (Pimenta-de-macaco).

O macaco vai comer aí ele sente o gosto da pimenta (Pimenta-de-macaco).

Tá parecendo a porta da casa do filme de terror (Barulho feito pelo movimento de um caule sobre outro).

Professora aquele ali é um eucalipto, não é? (Professora responde não!).

Ali outra, ó! É o angico (Souberam reconhecer sozinhos pelo caule suberoso).

Ai que lindo né. (Comentário da professora referindo-se ao súber do angico).

O bichinho tá preso, professora (Galha).

Cheio de árvores. (Quando questionados sobre como é o cerrado).

A árvore se desenvolve mais (Comparando árvore com trepadeira).

Nossa. Que legal! (Gavinhas).

VISITA 3 – TEORIA/CAMPO/AÇÃO (tca)

08/05/06 – período da manhã

No anfiteatro, antes da trilha...

Uma área isolada é uma área esquecida? (Quando questionado sobre o que seria uma área isolada de cerrado).

No cerrado tem escorpião? (Quando questionado sobre que animais existem no cerrado).

Vamos aqui mesmo, lá é o grupo dos bagunceiros.

Na trilha...

Fungo é bactéria?

Suja a mão! Olha sua mão! Ah, não tem problema, eu tô aprendendo. (Falas dos alunos ao tocar no súber de uma árvore pela qual tinha passado fogo).

O chão lá era mais úmido, o tronco não era tão cascudo! (Resposta do aluno quando questionado pelo monitor sobre as diferenças entre a área fechada da trilha e o local mais aberto).

Ah, parece carvão. É carvão! (Resposta de uma aluna ao monitor quando questionados o porquê do caule da árvore estar preto).

Porque a casca ajudou ela. (Resposta de um menino ao porquê da árvore não ter morrido, se ela tinha pego fogo).

Porque o fogo não faz mal a ela. (Resposta de um menino ao porquê da árvore não ter morrido, se ela tinha pego fogo).

Professora, marca um ponto para mim aí heim... (Fala de um aluno após monitora confirmar sua resposta a uma questão feita por ela no campo).

Como chama mesmo, subi? (Pergunta de um aluno ao seu colega sobre o nome do tecido morto da árvore observada).

Não súber!

Tem um ninho lá em cima! (Fala de um menino).

É lodo. (Fala do aluno quando a monitora se referia aos musgos e líquens).

Olha aquela TELHA de aranha! (Fala de uma menina).

Olha que bonitinhas as folhinhas do angico! (Falas das meninas).

Aquela lá, como chama? Girico do cerrado? (Fala de uma menina, se referido ao angico-do-cerrado).

Professora, olha uma faca! (Fala de um menino, o qual encontrou uma faca deixada na trilha).

A gente vai ganhar alguma coisa se encontrar? (Fala de um menino quando solicitado aos alunos que eles encontrassem uma copaíba, visto que tinham visitado recentemente a “trilha da copaíba” na Duratex/Agudos, onde ganharam bonés ao encontrar esta planta).

A planta ali cheira limão. (Fala de um menino).

Ai, calma aí. Essa é aquela que a gente põe no machucado. (Fala de um menino quando a monitora questionou que planta seria aquela observada – bromélia, no caso “abacaxizinho-do-cerrado”).

E põe no cabelo também. (Fala de uma menina quando a monitora questionou que planta seria aquela observada – bromélia, no caso “abacaxizinho-do-cerrado”).

E o abacaxizinho nasce na ponta? (Fala de uma menina).

Olha que folha gelada! (Fala de um menino).

Olha um buraco de cobra! (Fala de um menino).

Olha um avião. (Fala de um menino ao ver um avião passando sobre a trilha).

Olha que bonito! (Fala de uma menina).

Tem cheiro de limão com mexerica. (Fala de um menino ao cheirar o limão-bravo – conhecido pelas folhas com cheiro de peixe).

Eu não gosto de peixe. (Fala de uma menina).

Ah, eu gosto de peixe, heim. (Fala de um menino).

Eu também. (Fala de um menino).

Mas depende do peixe, alguns têm gosto de barro. (Fala de um menino).

Nossa. Que folha esquisita! (Folha com margens bastante serrilhadas – Fala de uma menina).

Aqui tá mais seco. (Fala de um menino, ao comparar o ambiente da trilha mais fechado com outro mais aberto).

Aqui tem mais grama. (Fala de uma menina, ao comparar o ambiente da trilha mais fechado com outro mais aberto).

Olha a borboleta! (Fala de um menino).

Essa é o Pau-Brasil? (Fala de uma menina, referindo-se ao barbatimão).

Ela tem 18 coisinhas...(Menino contou folíolos da folha do barbatimão).

Olha que da hora! (Fala de um menino, referindo-se ao Erytroxylum).

Olha que bonito. (Fala de uma menina, referindo-se ao Erytroxylum).

RHUABLEEEEE. (Menino tenta imitar o som que está ouvindo na mata, como se fosse um sapo).

Tô ouvindo um barulho estranho. Não estou gostando disso. (Fala do menino, referindo-se ao barulho que ouve na mata).

Casca-branca!!! (Menina, referindo-se ao nome da planta).

Professora. Olha ela me chamando de macaco! (Após a monitora ter apresentado aos alunos a pimenta-de-macaco).

Olha um buraco de urubu! (Menino refere-se ao buraco de tatu).

Um buraco de cobra. É de cobra?

A erva cidreira é uma erva. (Menino responde a pergunta da monitora “O que é uma árvore, um arbusto e uma erva?”).

Erva de maconha é uma erva. (Menino responde a pergunta da monitora “O que é uma árvore, um arbusto e uma erva?”).

Erva daninha! (Aluno responde a pergunta da monitora “O que é uma árvore, um arbusto e uma erva?”).

Eu estou com fome. Com muuuuuta fome. (Fala de um menino).

Eu sou branquinha. Não posso tomar sol. (Fala de uma menina).

O urubu deve estar procurando um saco de lixo! (Fala de um aluno).

Aquelas frutinhas é uva? (Menina refere-se ao Murici).

Pequi por quê? Porque ela é pequinininha???? (Fala de um menino).

É larva. Larva daninha. (Menino se refere às galhas).

Aaaai. Uma formiga. (Menino esfrega o pescoço).

Professora, estamos acertando tudo, merecemos um ponto positivo, depois a senhora marca para nós. (Meninas da outra turma, ao nos encontrarmos na trilha falam para a professora).

Você rabiscou a árvore! (Menina repreende o colega).

Meu tênis tá preto! (Fala de uma menina).

O meu tá marrom. (Fala de uma menina).

Vocês que arrancaram isso aí? (Menino se refere ao caule de uma árvore morta com pouco súber).

Não, é que ela é velha mesmo... (Menina responde).

Jesus usava ela. Jesus usava bolsa. (Menino se refere à planta bolsa-de-pastor, ao observar seu fruto).

Dá para fazer bolo nela, né! (Referindo-se à planta folha-de-bolo).

Pode pegar uma? (Menino se refere à folha da planta folha-de-bolo).

Marquei professora. É a maior folha do cerrado. (Resposta do menino à professora: “marcou o nome da planta?”).

É pequi. Já comi no Mato Grosso. (Resposta do menino quando questionado sobre o pequi).

Olha aquela folha fedida aqui! Minha mão vai ficar fedida, agora! (Menino se refere ao limão-bravo).

Ah, só tem verdadeira! (Menino se refere ao barbatimão e suas folhas, sentindo a textura de todas as folhas no caminho).

Pelo amor de Deus. Eu odeio formiga, cara! (Fala de um menino, num trecho da trilha cheia de formigas).

Eu tenho alergia de formigas. (Fala de uma menina).

Como chama essa formiga? (Fala de uma menina).

Esse aqui é o abacaxizinho-do-cerrado? (Fala de uma menina).

Choquito, choquito!!! (Menino se refere à folha cheia de galhas).

Quer essa folha para você? Leva para fazer bolo! (Fala de um menino sobre a folha-de-bolo ou Coccoloba mollis).

A formiga mordeu o dedo. (Fala de uma menina).

Vai, vai mexer com formiga! (Fala de um menino).

A minha calça está toda suja! (Fala de uma menina).

A quaresmeira! (Fala de um menino – ele ia identificando todas as plantas na volta).

To com fome! (Fala de uma menina).

Patrícia, faz uma pergunta! (Fala de um menino, interessado nas perguntas que iam sendo feitas pela monitora na trilha).

Vamos embora, to com fome. (Fala de um menino).

Tem um parquinho que tem essa árvore! (Fala de um menino).

Eu achei, fui eu. Um ponto positivo para mim... (Fala de um menino ao encontrar um barbatimão falso).

Professora, nós vamos fazer uma prova sobre isso? (Fala de um menino).

A formiga é da hora! Tem uma coroa na cabeça dela. (Fala de um menino).

Ah, já chegamos? Tava tão bom... (Final da trilha, fala de um menino).

Volta ao anfiteatro...

Tem alguns alunos que vamos deixar aqui com vocês. São TRISTES! Não é Iago? (Fala da professora ao notar que o aluno “bagunceiro” na escola teve grande interesse na trilha, participando e se destacando entre os outros alunos).

VISITA 4 – CAMPO/TEORIA (ct)

19/05/06 – período da manhã

No caminho para a trilha...

Já escrevi até umas perguntinhas que estavam na minha cabeça. (Fala de um menino).

Eu vou entrar nesse negócio? Eu tenho que entrar aí? (Menina referindo-se à trilha).

Na trilha...

Tem animal aqui? (Menina).

(Logo na entrada da trilha, um grupo de sagüis surpreende os alunos e causa certa euforia... A monitora explica que eles não são de cerrado, mas que fugiram do zoológico e sobreviveram no cerrado, aumentando sua população. Menina anota sagüi, no início da trilha em seu guia da trilha).

É verdade que os filhotes de sagüis ficam nas costas da mãe? (Menino).

A casca protege das queimadas. (Menino se refere ao súber).

Que nojo! (Menina fala sobre o súber).

Parece chocolate. (Menina fala sobre o súber).

A folha é camurçada. (Menina).

Ai que bonitinha a bromélia. (Menina).

Eu gosto de aranha. (Menino).

Que nojo. (Menina fala sobre o líquen).

(Monitora dá dica sobre a planta observada: “Com seu fruto pode-se fazer uma comida conhecida”, referindo-se ao pequi).

Acarajé. (Diz o menino).

Só se faz lá no nordeste, não é! Arroz com pequi. (Menino).

Coitada gente. Passar a mão na folha. (Menino).

(Falando sobre os musgos).

Parece bicho. (Menina).

Eu só sei que vivem em locais úmidos. (Menino).

Você sabe tudo! (Menina).

(Falando sobre as bromélias)

É um cacto? (Menino)

É babosa? (Menino)

É bromélia! (Menina responde depois de o colega falar em seu ouvido).

Pode comer um abacaxi desses? (Menino falando do “abacaxizinho-do-cerrado”).

Fala, você sabe! (Fala de uma menina ao colega, o qual sempre responde baixinho as perguntas da monitora).

Há...risos...faz tempo que já estou fazendo isso! (Fala de um menino ao serem solicitados pela monitora a pesquisar a textura das folhas das plantas do cerrado).

Essas nervuras (folha da quaresmeira) são fibras? (Pergunta de um menino).

Você já tem outra pergunta? (Fala de uma menina ao colega).

(Falando sobre o angico)

Folhas tudo pequeninhas... (Fala de uma menina)

Folha composta é tipo uma união de folhas. (Menino sobre a folha do angico).

Por que o caule é assim? (Menina).

É por isso que as plantas do cerrado não queimam tanto quanto da mata atlântica? (Menino referindo-se ao súber).

Esse fogo pode tirar essa casca e fazer outra casca? (Menino).

Como é o relevo do cerrado? (Menino).

Essa folha é de couro? (Menino).

Por que ela é toda ondulada? (Menina, referindo-se à folha).

Não é tanto couro, é entre o couro e a lixa! (Menina, referindo-se à textura da folha).

Leva de presente para sua mãe! (Menina sobre a folha).

Essa aqui parece folha de mandioca. (Menina referindo-se à folha da “mandioquinha-do-campo”).

Olha, marca de tênis. (Fala de um menino que investiga o solo, observando a serapilheira).

É saúva? (Menino sobre a formiga).

Ela tem pêlo! (Menina, folha pimenta-de-macaco).

Nossa, é mesmo. Vou levar uma pra casa. (Menino, folha pimenta-de-macaco).

(Falando sobre o limão-bravo).

Cadê? (Menino).

Deixa eu levar para a casa? (Menino).

Cheira peixe morto! (Menina).

Cheira coisa estragada! (Menina).

Por que ela tem esse nome? (Menino).

To com fome! (Menina).

Por que tem que passar a mão? (Menino, referindo-se à solicitação da monitora para que eles passassem a mão nas folhas das plantas para sentir a textura).

Por que ela se chama carobinha? (Menino).

O que é aquilo ali? (Menino referindo-se ao cupinzeiro).

Falta muito mais ainda para acabar? (Menino – na metade da trilha).

(Conversa dos meninos sobre os animais do cerrado).

Tem lobo-guará?

Tinha aqui.

Gato do mato ataca?

Dá um tapa na orelha dele pra você ver.

Se ele tiver com fome!

Tem onça?

A professora mandou vir com quatro blusas! (Menina).

Exagerada, ela. (Menina).

Do jeito que ela falou achei que ia cair neve! (Menina).

(Meninos conversando sobre a teia de aranha).

Nossa!

Nossa. Olha o tamanho da teia!

Por que não tem aranha?

(Conversa das meninas sobre a pata-de-vaca).

Eu vi uma dessa lá perto da casa da minha amiga.

É coração de boi! (Reposta depois da pista da monitora “O nome dela é de uma parte de um animal”).

Por que chama folha-de-bolo? (Menino).

Vou tirar essa blusa. Estou morrendo de calor! (Menina).

Olha o tanto que ainda tem que andar! (Menina).

(Conversa dos meninos sobre as formas de vida encontradas na trilha).

Trepadeira não tinha.

Arbusto é um pouco menor que a árvore.

Nossa que letra feia! (Menino, enquanto anota a pergunta).

Veja a cor do meu tênis! (Menina).

A folha dela tem barulho de chocalho. (Menino, referindo-se à douradinha-do-campo).

Anota o nome dela no mapa! (Menina, sobre a douradinha).

Olha isso! (Menino - Galha).

Eu vou matando. (Menino, referindo-se às formigas no meio da trilha).

É caqui! (Menina confunde o nome do pequi).

Ah, nós vamos ter que responder hoje? (Menino, referindo-se às perguntas feitas na trilha).

O cerrado é cheio de mato! (Menina).

Tem teia de aranha, sagüi. (Menina, sobre o cerrado).

(Meninos seguem o guia da trilha para ver se estão próximos à saída. Procuram a estufa e o laboratório).

Tem que responder as perguntas ainda... (Menina).

Eu vou copiar as perguntas dos outros. (Menina, a caminho do anfiteatro).

(Meninas anotam mais no guia da trilha do que os meninos).

(Meninos usam mais o guia para localização).

VISITA 5 – TEORIA/CAMPO/AÇÃO (tca)

26/05/06 – período da manhã

No anfiteatro, antes da trilha...

(Sobre os animais que tem no cerrado).

Tem pássaros. (Menino).

Tem lobo-guará aqui? (Menina).

(Sobre as plantas que tem no cerrado).

Cacto tem no cerrado? (Menino).

Xiquexique tem? (Menina).

Tem erosão? (Menina).

O que são essas pistas que os monitores irão deixar? (Menino. No final, percebe-se que imaginavam que os monitores deixariam pistas escritas em papéis no meio das árvores para eles pegarem e irem respondendo para chegar no final da trilha).

A fisionomia do cerrado é sua característica? (Menina).

Não pode jogar lixo na trilha, né. (Menino).

No cerrado tem onça vermelha? (Menino).

Porque nós vamos descobrir e aprender muitas coisas. (Menino, explicando o termo aula-aventura do texto da trilha).

Na trilha...

Que ruim que a professora veio com a gente. Ela vai ficar dando bronca se a gente conversar. (Menina).

O barbatimão falso é barbatimão pirata? (Menino).

Puxa. Que chato. Não tem bicho aqui. Não tem nenhum orangotango! (Menino).

Parece boldo! (Menina, referindo-se ao pequi).

Folha-de-bolo é para abanar rei? (Menino, referindo-se às folhas com as quais se abanavam os reis, antigamente).

Parece que cortaram ele. (Menino, referindo-se ao súber do angico).

Eu acho que o caule suberoso não serve para nada! (Menina).

Porque o caule é mais resistente. Mais grosso. (Explicação do menino, sobre o porquê da planta não ter morrido, apesar do fogo).

É da brisa. (Resposta do menino, sobre o porquê das folhinhas das plantas estarem molhadas).

Nossa. Dá uma olhada no tamanho daquela árvore! (Menino, ao ver o angico).

Ai. Olha a cor do meu tênis. (Menina).

A maioria dos caules é torta! (Menino).

Ai que bonitinha... (Menina, ao ver o pequi).

Essa aqui é nenenzinha. (Menino, referindo-se às folhas jovens de uma planta).

É legal aqui, né. (Menino).

É bonito! (Menina).

Caule separado! (Menino, ao ver o súber).

Cadê a aranha? (Menino, ao ver a teia).

É babosa. É uma babosa gigante! (Menino, referindo-se ao abacaxizinho-do-cerrado).

Lá perto de casa tem um monte juntas! (Menino referindo ao abacaxizinho-do-cerrado).

Como se chama esta bromélia? (Menina).

Ai que peso essa bolsa! (Devido ao ônibus não ficar na Unesp, os alunos levaram a mochila com o lanche na trilha).

Você anotou muito? (Menina).

É um parasita? (Menino, ao ver o cacto sobre outra planta).

Ele vive às custas de outro ser vivo! (Menino, explicando o que é um parasita).

Então é como se fosse um comensalismo? (Menino, tentando explicar a relação árvore x cacto).

Por sementes trazidas por passarinhos... (Menino, tentando responder como o cacto chegou até aquela árvore).

(Meninos bastante preocupados com a localização no guia da trilha).

(Meninas prestaram mais atenção nas texturas e se preocuparam mais com a quantidade de anotações em seus cadernos e guias).

Nossa igualzinho. (Menina compara o abacaxi que comemos com o do cerrado).

Olha o tamanho da teia de aranha. Mas cadê a aranha? (Menino).

Ai. Olha só um cupinzeiro. (Menino).

Por que essa planta tem esse cheiro? (limão-bravo).

Ai. É cocô de passarinho que cai nela e fica com esse cheiro? (Explicação de um menino sobre o cheiro do limão-bravo).

É tipo o gambá, que a defesa dele é o cheiro? (Menino).

Olha, mas sem precisar estragar a planta! (Menino).

Essa serve para fazer rolha, né. (Menino, sobre o súber do angico).

A árvore parece mais um abacaxi! (Menino, referindo-se ao caule do angico).

Aleluia! (Menino, chegando ao final da trilha).

Ai eu gostei bastante daqui. (Menina).

Quem deixou um chiclete aqui? Deve ter sido um burro. Ele vai ter que comer isso! (Menino).

VISITA 6 – TEORIA/CAMPO/AÇÃO (tca)

01/06/06 – período da tarde

No anfiteatro, antes da trilha...

(Quando questionados sobre que plantas podem ser encontradas no cerrado...).

Mato, grama, eucalipto, pau de vara (bambu), vegetação rasteira, seringueira.

Tem pinheiro.

Girafa é na África que tem!!!

(Quando questionados sobre como é o cerrado...).

Folhas grossas e caules retorcidos. (Menino).

(Quando questionados sobre que animais podem ser encontrados no cerrado...).

Cobra, macaco, passarinho, jibóia, mosquito, jacaré, lagarto, cupim, onça, lagartixa...

Vai com menina, ou vai menino com menino e menina com menina? (Menino).

Pode ser um grupo de menino e um de menina? (Menino pergunta à professora).

Para quê? (Responde a professora).

É que nós gostamos de andar espalhado... (Menino).

Nós vamos na A ou B? (Menino, referindo-se às entradas da trilha).

Na trilha...

Não tem cobra aqui não? (Menino).

Eu sou natural do mato! (Menino).

Saí de um mato (da minha casa), para entrar em outro mato. (Menina).

Eu já comi arroz com pequi, mas não gostei. (Menina).

Eu não gosto de sol. (Menino).

Pequi é parecido com caqui... (Menino, comparando os nomes...).

Porque a casca é grossa. (Menino sobre o porquê da árvore ter queimado, mas não ter morrido...).

Ai credo! (Menina, referindo-se ao súber queimado).

É grossa e dura. (Referindo-se à textura da casca-branca).

É arranha gato? (Menino, referindo-se ao barbatimão).

Ela é neném. (Menina, referindo-se a um indivíduo jovem de barbatimão).

Barba do timão!!! (Menino, sobre o barbatimão).

Tia, é que nem cobra coral falsa e verdadeira? (Menino, referindo-se ao barbatimão falso e verdadeiro).

A planta precisa de sol para fazer fotossíntese. (Menino).

Parece bigato. (Menina referindo-se às flores de uma Mimosaceae).

É casco de cavalo? (Referindo-se à pata-de-vaca).

Já são três horas! (Menino).

É uma planta parasita que não rouba alimento da outra. (Menino, referindo-se a uma epífita – cactos – influenciado pela professora que antes dos alunos fala não muito alto que é uma parasita).

Ela chupa a casca. (Menino, referindo-se à epífita).

(Em resposta a como aquele cacto se desenvolveu em cima da árvore...).

O vento levou a sementinha. (Menino).

Um passarinho soltou. (Menino).

Faz pimenta com ela? (Menina).

Eu assisto sempre globo rural... (Menino. Ele compara também o caule da bromélia com o do gengibre, pois tinha assistido a um programa do globo rural em que se mostrou que o gengibre é um caule que fica em baixo da terra).

É lodo. (Menino, referindo-se ao musgo).

É água acumulada. (Menino, quando questionado sobre o que é o lodo).

É clorofila. (Menina, referindo-se aos musgos – ainda não estudaram as plantas – 5ª série).

Como era o nome daquilo, Musqui? (Menino, referindo-se ao musgo).

Tem que andar muito ainda? (Menino).

Cheira limão podre. (Menino, referindo-se ao cheiro da folha do limão-bravo).

Barbatimão, eu já sei o nome dela! (Menino).

Professora aquela também é barbatimão, não é? (Menino, referindo-se ao angico).

(Ao encontrarem as duas turmas no caminho....).

É só sol. Vocês vão se ferrar... (Menina da turma que fez o caminho A).

E vocês vão para aquela apertadinha... (Menino da turma que fez o caminho B).

(Falando do abacaxizinho-do-cerrado...).

É vermelho, né. (Menino).

A flor dele é vermelha. (Menino).

Igual bromélia, né. (Menina).

Bromélia é mais grossa em baixo... (Menino).

Aranha! Uma aracnídea!!! (Menino).

Viúva negra. (Menino).

É a casa dela. (Menino, referindo-se à teia da aranha).

Pra pegar sua presa. (Menino).

Lá na minha casa tem uma árvore grande, cheia de orquídeas em cima dela. Só que nasceu tudo sozinha... (Menina).

É índio! (Menino se pinta com o carvão do súber das árvores que pegaram fogo).

(Falando sobre a folha-de-bolo).

Oh loco! (Menino, sobre o tamanho da folha).

Vitória régia! (Menino).

(Professora tira uma foto da folha-de-bolo).

Olha, o posto policial já está aqui! (Professora de ciências chama a atenção para o guia da trilha).

Essa aqui tá saindo tudo a casca dela, tadinha... (Menina, referindo-se ao súber).

É bem lisinha. Parece plástico. (Menino - as colegas se aproximam para tocar na folha também).

Você acha tudo heim. (Menina).

Eu gosto de andar no mato. (Menino).

Eu gosto de andar no mato, mas nem tanto! (Menina).

Se eu quisesse, eu entrava nesse mato aqui e saía lá do outro lado. (Menino).

Lá vai ele andar no mato. (Menina).

Essa é a falsa e essa é a verdadeira, não é? (Menino, referindo-se ao barbatimão).

Nossa! Tem bastante angico, né. (Menina).

Hum...tem espinho... (Menino).

Pra fazer chá. (Menino).

Isso aqui corta o dedo! (Menino referindo-se aos espinhos nas folhas).

Eh. Corta mesmo cara! (Menino responde o colega).

Nossa. É esquisita. (Menino, referindo-se ao pequi).

(Menino pega a folha que o colega disse ser cortante e usa como “serrinha”, tentando cortar a folha do pequi).

É uma hora de caminhada? (Pergunta o menino).

É uma hora e meia! (Responde o colega).

Vichi. Até nós sairmos desse fim de mato! (Menina).

Queria que tivesse uma baita cobra aqui! (Menino).

Vão passando a mão nas folhas...(Fala da professora de ciências).

Passa a mão aqui para você ver! (Menino).

Se passar a mão rasga a mão! (Menino, referindo-se às folhas do abacaxizinho-do-cerrado).

Vou levar uma amostra. (Menino refere-se ao súber).

Coloca um pedaço de súber entre os dentes... (Menino fala ao colega).

(Meninos passam algum tempo entretidos com pedaços de súber. Se interessam pela comparação com a cortiça...).

Vou levar amostra de tudo! (Menino).

(Falando da serapilheira).

A folha seca. (Menino).

É adubo. Se mistura à terra e ajuda quando a planta vai crescer. (Menina).

Microorganismos. (Menino, referindo-se ao que tem na serapilheira que decompõe a matéria orgânica).

O cupim. (Menino, referindo-se ao que tem na serapilheira que decompõe a matéria orgânica).

Aqui tá muito sol! (Menina).

Daqui eu estou ouvindo todos os outros lá gritando. (Menino se refere aos colegas do outro grupo que se aproxima, se afastando do seu grupo).

Professora. Tem uma formiga na senhora! (Menino).

Agora a gente tá mais ou menos chegando na curvinha... (Menino, localizando-se no guia da trilha).

A gente tá quase perto do ginásio. (Menino).

É de comer? (Menino, referindo-se à pimenta-de-macaco).

Tem cheiro de pimenta mesmo! (Menino, referindo-se à pimenta-de-macaco).

(Falando do limão-bravo...).

Tem cheiro de uma coisa doce. Meio doce, meio amargo. (Menino).

Cheiro de abacaxi. (Menino).

Tem cheiro de goiaba. (Professora de ciências).

Cheiro de boldo. (Menino).

Você nem sabe mexer nisso aí, vai querer mexer... (Menino diz à colega que usa a lupa para observar o líquen).

Eu sei por que eu tenho um. (Explica o menino).

Vamos cortar por aqui, professora? (Menino, referindo-se ao outro caminho da trilha, em cinza no guia...).

Você tá louco. Vai ficar maior ainda! (Fala a professora de ciências).

Não vai não, aqui tá menor... (Responde o menino).

VISITA 7 – TEORIA/CAMPO (tc)

09/06/06 – período da manhã

No anfiteatro, antes da trilha...

O cerrado é fechado e escuro. (Menino).

Tem ipê roxo, rosa... (Menina, referindo-se às árvores que tem no cerrado).

Aqui é cerrado, não é florestinha não! (Menino).

Qual a diferença de mato e cerrado? (Menino).

Entrada da trilha...

Ai vai sujar toda a minha calça. (Menina).

Ai meu tênis novo! (Menino).

Na trilha...

Pequena e com poucas folhas. (Menino, referindo-se às plantas herbáceas).

Não agüento mais ficar parado. (Menino que sempre se apressava e tinha que esperar os colegas depois).

Estou cansado e com fome. (Menino).

Nossa quanta coisa! (Menino diz admirado pelo fato de haver tanta coisa a aprender).

Tenho que jogar bola, soltar pipa, um monte de coisa. (Menino já cansado da trilha).

A árvore tá viva, tá suando!! (Diz o menino espantado ao ver o orvalho sobre a folha).

Eu não sou bom para guardar nomes! Ainda bem que estou anotando! (Menino).

O tecido morto morreu! (Menino, ao ver as marcas de queimada no tronco da árvore).

Lá era mata fechada e aqui é “campista”. (Menino. Sua intenção provavelmente era dizer campestre e está comparando o trecho da trilha mais aberta com a área mais fechada).

To levando uma “paraguaia” e outra original. (Menino, referindo-se às folhas de barbatimão falso e verdadeiro que colocou no bolso).

Parece babosa! (Menino disse ao observar a bromélia).

Bromélia! Cadê? (Despertou interesse do menino ao ouvir que ali havia uma bromélia).

Não tem nenhum passarinho aqui, meu! (Menino).

Somos detetives. (Menino, ao brincar com a lupa).

É para olhar os bichos. (Menino, ao ver a lupa).

Caule retorcido, poucas folhas para não perder água. (Menino responde como são as árvores do cerrado).

O pequi é para dar gosto no arroz! (Menino).

Tem uma flor, parece lodo! (Menino, quando viu o musgo).

Olha! (Menino diz admirado ao ver o exoesqueleto de um besouro sobre o caule da árvore).

Deixa eu ver?! (Menino).

Ele tem ferrão, véio! (Menino).

Já vi, mas não sei o nome! (Menino, ao ver uma quaresmeira).

Graças a Deus um espaço aberto! (Menino, ao chegar na região de serapilheira).

Para fazer cera! (Resposta do menino sobre para que serve a serapilheira - diz em tom de brincadeira).

Quero ver aranha! To procurando aranha! (Menino diz todo curioso e olhando por todos os lados tentando encontrar as aranhas).

Duvida que eu entro aí?! (Menino aponta para um trecho mais fechado da trilha e diz ao colega como forma de demonstrar coragem).

Atrás ela ta comida. (Menino diz, referindo-se a folha com galha).

Áspera! (Menino, referindo-se à textura da folha).

Fedido! (Menino, ao sentir o cheiro do limão-bravo).

É um resto! (Menino, explicando o que é lodo, o qual achou que seria o musgo).

Um negócio verde! (Menino, explicando o que é lodo, o qual achou que seria o musgo).

To adorando ficar aqui no meio do mato. (Menina).

Ai que bonito!! (Menina diz ao ver uma Asteraceae).

Não é não, aqui os pau é tudo torto! (Menina compara a trilha no cerrado com a trilha do jardim botânico).

Oh o negócio aí, você tá pisando! (Diz a garota a um menino que pisava em uma bromélia sem perceber).

Que lugar gostoso pra fazer piquenique. (Menina, ao ver o trecho da trilha onde há epífitas).

Quero ver macaco! (Menina).

Tô com calor! (Menina).

Ai que linda! (Menina, ao saber das folhas trifoliadas do pequi).

Olha o tamanho da teia, a aranha deve ser enorme! (Menina diz com espanto).

NÃO!!! (Menina diz com receio por não gostar de formiga, quando questionada se queria ver formigas...).

Esse buraco não é de cobra não né?! (Menina diz assustada).

Olha, essa é maior que essa! (Menina, comparando duas folhas de espécies diferentes).

Isso aqui é pinheiro? (Menina, ao ver o angico).

Já vi, mas não sei o nome! Dá uma flor roxa! (Menina, referindo-se à quaresmeira).

É por causa da quaresma!! (Complementa outra menina).

Quando era pequena pegava folha pra fazer comidinha! (Uma menina diz a outra).

Ta judiando da planta. (Diz à amiga que estava escrevendo seu nome no troco da árvore).

A garota então vê que estava errada e beija a árvore.

Olha lá a aranha! (Menino).

Tem um bicho andando ali dentro (Menino, ao ver as árvores se movimentarem).

E se aparecer uma cobra? (Menino).

Ah. Eu mato ela e arranco o couro! (Menino).

Eu estou cheirando todas as folhas para saber se tem cheiro de alguma coisa. (Menina).

Esse daqui se chama pinheiro? (Menino, referindo-se ao angico-do-cerrado).

Vamos derrubar? (Menino, referindo-se ao angico-do-cerrado).

Essa daqui é a quaresmeira! É por causa da quaresma? (Menina).

O que é esse negócio branco? (Menino, referindo-se aos fungos na serapilheira).

Olha que folha pequenininha... (Menina).

Ah. Eu sou pesquisadora, agora. (Menina).

Tem cheiro de mato. (Menino referindo-se ao limão-bravo).

Esse é lodo, porque é verde! (Menino, referindo-se aos musgos).

Nossa. Olha esse cupim! (Menino).

Por que será que ela ta molhada? (Referindo-se à folha).

Olha as folhinhas dela. Parece um coração. (Referindo-se à pata-de-vaca).

Eu sou a cobrinha do cerrado (zzzzzzz).

Vou espalhar pro bairro inteiro que eu fui no cerrado, um matão fechado. (Menino, cerradão).

Essa folha é azul! (Menino).

Eu quero ver um macaco! (Menina).

Nossa essa daqui tem um 150 anos! (Menino, referindo-se ao angico-do-cerrado).

Olha essa que linda!! (Menina, referindo-se à folha-de-bolo).

Parece carambola. (Menino, referindo-se ao fruto do pau-terra).

Olha. Tem um abacaxi! (Menino).

É fácil guardar. É só pensar em barbatimão/barbaridade! (Menino).

Vou trazer cola e vou colando os nomes nas plantas. (Menino).

É abelha? (Menina).

Não, é um grilinho. (Menina).

Quanta formiga! (Menino).

Esse aí ta original. (Menino, referindo-se ao angico com caule sem carvão do fogo).

Isso aqui é babosa? (Menino, referindo-se às bromélias).

O abacaxizinho-do-cerrado é pequenininho... (Menina).

Peluda essa aqui. (Menina, referindo-se à textura da folha do pequi).

Tem um bicho lá dentro? (Menina, referindo-se às galhas).

Barbatimão? Timão e Pumba? (Menina relaciona nome da planta com o dos personagens de desenho animado).

Existe folha com textura assim? (Menino pergunta, referindo-se à amostra de textura de uma lixa, utilizada pela monitora).

Eu queria ver uma onça. (Menino).

Eu nunca tinha visto um angico. (Menino).

Não acredito. To fora do mato! (Menina).

Final da atividade...

Até a atividade pronta... (Fala da professora, ao receber os questionários da pesquisa para trabalhar com seus alunos após atividades na escola).

VISITA 8 – TEORIA/CAMPO (tc)

12/06/06 – período da manhã

No anfiteatro, antes da trilha...

Tem urso polar aí? E jaguatirica? (Menino).

A gente não vai ver esses bichos, não é? (Menina).

A gente vai encontrar animais no meio do caminho? (Menino).

Tem muitos animais? (Menino).

Eles são perigosos? (Menino).

Na trilha...

Não agüento entrar no mato! (Menina).

As meninas são muito lerdas!! (Menino).

Que da hora! (Menino, ao ver a folha trifoliada do pequi).

(Ao serem questionados se alguém conhecia o pequi, ninguém havia ouvido falar, diferentemente das outras escolas).

Por que ela não morreu? (Menino, referindo-se à árvore que pegou fogo).

Por causa da casca dela! (Menino).

Mas não é carvão?! (Diálogo entre alunos ao observarem o súber).

Parece de plástico! (Ao sentirem a textura da folha da casca-branca, não se referindo à textura, mas por ser brilhante).

Angico parece com pinico! (Menino).

Eu assoprava isso. (Menino, sobre as flores de uma Asteraceae).

Nossa velho, ali é a entrada e agente ainda ta aqui. (Menino, reclamando da distância).

Eu caçava saúva para por pra brigar! Uma comia a perna da outra! (Menino).

De coisa podre. Elas pegam as coisas e põe para apodrecer! (Resposta do menino quando questionado sobre do que as formigas se alimentam).

Catapora!!! (Menino, referindo-se à galha).

Erva é aquela que faz chá!

É babosa? (Menino, ao ver uma bromélia).

Duvido que alguém entre ali! (Menino, referindo-se ao interior do cerradão).

Se me der cincão eu vou! (Menino responde).

Angico é parecido com Tônico! (Menino).

Os musgos não têm vasos condutores. (Menino).

Tem um canguru pulando lá. (Menino, referindo-se à área fechada da trilha).

O que é aquele araminho? (Menina, referindo-se à trepadeira).

Parece um furacão. Tornado. (Menino, referindo-se ao formado das teias de aranha encontradas na trilha).

Erva é aquela que se faz chá. São pequenas. (Menino).

Ah. Eu não vou ficar aí não. Tá cheio de formiga! (Menino).

VISITA 9 – TEORIA/CAMPO (tc)

29/06/06 – período da tarde

No anfiteatro, antes da trilha...

Assistimos um filme na escola sobre o cerrado que tinha uns bichos retardados... (Menina).

É o pinheiro. (Menina, referindo-se a esta planta como árvore símbolo do cerrado).

Ele gosta de cobra. (Menino, referindo-se ao colega ao lado).

Na trilha...

Parece boldo!!! (Referindo-se à folha do pequi).

Queimou? É carvão? (Menina, referindo-se ao caule de uma árvore, coberto por pó preto da queimada).

A casca protegeu ela? (Menina, em resposta ao porquê da árvore ter pego fogo mas não ter morrido...).

Essa é argilosa! (Menino, referindo-se à folha da casca-branca).

Tá com catapora! (Menina, referindo-se às galhas nas folhas).

Olha um abacaxi. Vamos roubar! (Menino, referindo-se ao abacaxizinho-do-cerrado).

É um abacaxi babosa. (Menino, referindo-se ao abacaxizinho-do-cerrado).

Olha. Uma folha compostérrima! (Menina, referindo-se à folha do angico).

Para que servem pelinhos? (Menina, referindo-se às folhas do falso barbatimão).

Isso é mamão? (Menina, sobre a quaresmeira).

Parece carambola! (Menina, sobre o fruto do pau-de-tucano).

Vou comer! (Menina, sobre a folha-de-bolo).

É crocante! (Menino, referindo-se ao súber das árvores).

Ai vamos, pelo amor de Deus... (Menina, demonstrando pressa em terminar a trilha).

Ta entrando areia dentro do meu sapato! (Menino).

Dente de leão! (Menino, referindo-se a uma Asteraceae).

A gente assopra e a semente sai voando... (Menino, referindo-se a uma Asteraceae).

Uma aranha grande!!! (Menina).

Deixe eu pegar ela na mão. (Menino).

Ai, eu vou morrer! (Menina).

Esse é remédio! (Menino, referindo-se ao barbatimão).

Tem saci no cerrado? (Menino).

Olha aqui. Ele falou que parece o dedo da vó dele! (Menino, referindo-se a uma galha na folha de uma pata-de-vaca).

A lagarta comeu essa daí, né. (Menino, sobre uma folha toda furadinha).

Já viu uma anaconda de pé? (Menino).

Nossa. Uma babosa! (Menino, sobre o abacaxizinho-do-cerrado).

Um pé de babosa que dá abacaxi! (Menino).

Abacaxizal... (Menina, referindo-se aos vários indivíduos da mesma espécie, juntos).

É melzinho... (Menino, sobre o cipó-de-são-joão).

Ó um formigão! (Menino).

Aí o formigueiro! (Menina).

Os nós dela estão bem visíveis! (Referindo-se ao caule da folha-de-bolo).

Um papagaio! (Menino, ao avistar uma maritaca).

Tem uma galinha em cima da árvore. (Menino, sobre uma ave negra observada no percurso).

Vem ver o tamanho da ave preta! (Menino).

Tia. Manga! (Menino, referindo-se ao fruto do pau-terra).

Musgo é uma planta verde que precisa de água. (Menino).

Ela acontece onde tem umidade. (Menina, referindo-se aos musgos).

To com o nariz entupido. Não dá para sentir cheiro. (Menina, referindo-se ao cheiro do limão-bravo).

Eu quero entrar na perua, colocar meus pés para o alto e dormir quieta! (Menina).

Pequi lembra tô aqui. (Menina).

Aquele limão-bravo dá limão? (Menino).

Anexo 6 - IMAGENS DA TRILHA, DOS ALUNOS E EQUIPE envolvida na atividade “Passeando e aprendendo no cerrado”.



Figura 7 – Imagem de satélite da Reserva Legal de Bauru.



Figura 8 – Imagem de satélite da localização da trilha utilizada na atividade “Passeando e aprendendo no cerrado”.



Figura 9 – Imagem da entrada e interior da trilha utilizada na atividade “Passeando e aprendendo no cerrado”.

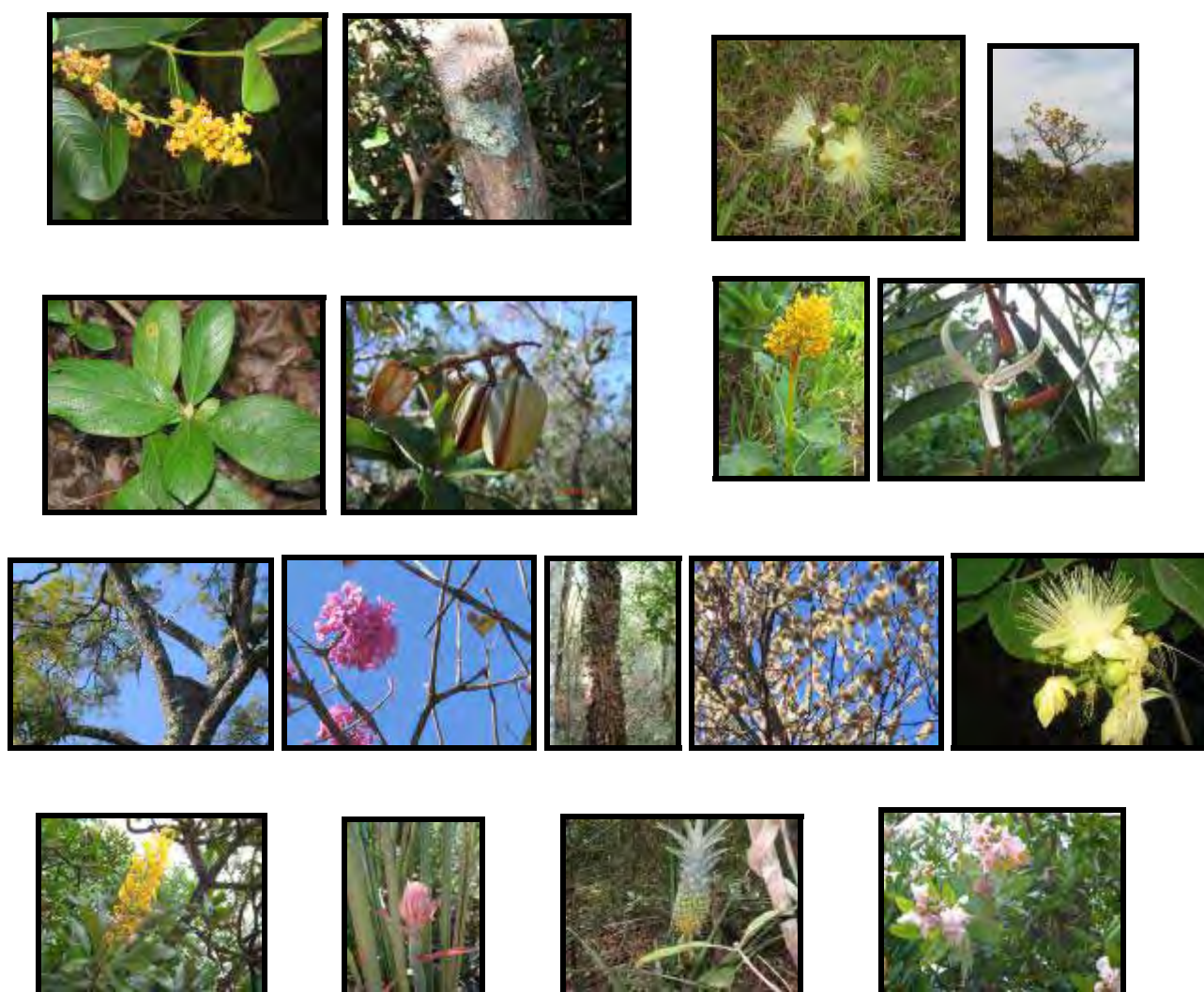


Figura 10 – Imagem de diferentes espécies encontradas na trilha da atividade “Passeando e aprendendo no cerrado” com seus caules, folhas, flores e frutos.



Figura 11 – Imagem dos alunos de cada uma das nove visitas registradas no primeiro semestre de 2006 à atividade “Passeando e aprendendo no cerrado” (1. EMEF “Santa Maria”/Bauru; 2. EMEF “Cônego Aníbal Difrância”/Bauru; 3. EE “Prof. Sebastião Inoc Assumpção”/Arealva; 4. EMEF “Cônego Aníbal Difrância”/Bauru; 5. EMEF “Cônego Aníbal Difrância”/Bauru; 6. EE “Prof. Sebastião Inoc Assumpção”/Arealva; 7. EMEF “Nacilda de Campos”/Bauru; 8. Colégio “Criativo Balão Encantado”/Bauru; 9. Colégio “Criativo Balão Encantado”/Bauru).



Figura 12 – Imagens da interação dos alunos com o ambiente natural e monitores.



Figura 13 – Imagem da equipe envolvida na atividade “Passeando e aprendendo no cerrado” (1. esq. para dir. – Rosiane de Andrade Severo, Talitha Plácido Palhaci, Mariana Ninno Rissi, Adriana Giselle Guimarães e Job Antonio Garcia Ribeiro; 2. esq. para dir. – Osmar Cavassan, Patrícia G. Pinheiro da Silva, Job Antonio Garcia Ribeiro, Talitha Plácido Palhaci e Bruna Barros Bighetti).