

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

LUZIA MARTA BELLINI (COORDENADORA); MARA GLACENIR LEMES DE MEDEIROS (PÓS GRADUANDA) E ROBERTO DE A. LEIMIG

RESUMO

As atividades desenvolvidas na área de educação ambiental durante o período envolveram principalmente crianças e jovens do município de Porto Rico. As concepções de natureza que esses grupos manifestavam em seus diálogos com o meio, foram avaliadas. Realizou-se também uma tradução das informações acumuladas nos últimos anos para uma linguagem acessível a pessoas não habituadas à linguagem científica. Essas atividades resultaram em textos, exposições fotográficas e CDs.

EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA: ANÁLISE DOS SIGNOS NATURAIS DA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO ALTO RIO PARANÁ.

INTRODUÇÃO

O projeto em desenvolvimento com crianças e jovens de Porto Rico – PR tem como referência o estudo dos signos naturais – água, uma planta, um peixe, uma ave, uma pegada na areia etc da planície de inundação do alto rio Paraná. Esses elementos naturais constituem um ambiente físico e fornecem matéria-prima para pensar a ordem da existência física, biológica e humana no mundo. A abordagem Semiótica será necessária para nortear o trabalho de pesquisa e sua relação educativa com os grupos em questão.

O nome Semiótica vem da raiz grega *semeion*, que quer dizer signo. Semiótica é a ciência dos signos” (Santaella, 1994, p. 7). O estudo dos signos que nos interessa é dado pela Semiótica Peirceana (Deely, 1990; Nöth, 1995 e 1996; Santaella, 1994 e 2000; Silveira, 1983, 1991 e 1999; Peirce, 1999; Walther-Bense, 2000) que cada vez mais tem propiciado o

surgimento de vários métodos de análise dos signos, humanos e naturais.

A semiótica alicerça-se na constatação de que há uma ação entre os signos naturais ou humanos. Essa ação foi chamada por Charles Peirce, de *Semiose*, que é o caráter constitutivo dos signos. Peirce também conceituou semiose como “o processo no qual o signo tem um efeito cognitivo sobre o intérprete” (Nöth, 1995, p. 66). As idéias ou pensamentos para Peirce, implicam em um objeto (signo) para a interpretação, um intérprete para o objeto e a interpretação propriamente dita, ou seja, implicam em uma tríade signo-objeto-intérprete que resultam em uma forma de pensamento científico diferente daquele que estudamos em Piaget apud Medeiros (2000)¹.

Nöth (1996, p. 201) em seu livro “A semiótica no século XX” escreveu que nas últimas décadas do século XX “os horizontes de

¹ Para Piaget, o pensamento científico nas diferentes ciências, resulta de interações entre o sujeito e os objetos, constituindo um caso particular das relações entre os organismos e o seu meio.

uma semiótica textual e cultural expandiram-se para uma semiótica do mundo natural, abrangendo o estudo do comportamento sógnico dos animais (zoosemiótica), dos processos microbiológicos (biossemiótica), genéticos e evolutivos”, assim como para a “ecossemiótica”, ou seja, “o estudo dos processos sógnicos nas relações entre o organismo e o meio ambiente”.

Nesse sentido, estamos efetuando levantamento sobre a concepção de Natureza de grupos distintos (crianças e jovens moradores nas ilhas) da região de Porto Rico na planície de inundação do alto rio Paraná. Interessa-nos conhecer qual a experiência desses grupos, por exemplo, com o signo água, planta, pulso de inundação etc, para elaborar uma abordagem de uma educação ecológica ou científica com a comunidade local.

Essas questões permitirão falar da Ciência Ecologia, da ecologia de ambientes aquáticos continentais, da Limnologia, de Natureza e/ou Ambiente, de ecossistema entre outros, na prática educativa no âmbito da planície de inundação do alto rio Paraná e na perspectiva das experiências e práticas cotidianas as quais, impelem os homens a se pensar fora dos elementos e da dinâmica da natureza.

Assim, os objetivos são:

a) Traçar a partir dos estudos e pesquisas ecológicas da planície de inundação do alto rio Paraná bem como da concepção de moradores (crianças e jovens) que estudam nas escolas de Porto Rico, um panorama acerca da concepção de natureza que estes grupos constroem em seus diálogos com o entorno natural (rio, água, peixe etc).

b) Introduzir a metodologia de interpretação da Semiótica Peirceana (signo-objeto-interpretante) no âmbito da educação ambiental como educação científica, com vistas à tradução e divulgação dos estudos ecológicos da planície de inundação do alto rio Paraná ao público em geral.

c) Elaborar proposta de uma educação

ambiental que seja sustentada pela Ecologia, neste caso, a ecologia de ambientes aquáticos continentais como fundamento geral, pela semiótica como plano de fundo (metodológico) e pela educação científica e/ou educação para a ciência como aglutinadora desses diferentes conhecimentos.

d) Divulgar em linguagem científica e educacional os signos naturais da planície de inundação do alto rio Paraná identificados no decorrer do projeto, tomando como referência (“tipo de apresentação”) as obras de autores como Durrel (1996), Fernandez (2000), Goulding (1997), Parker (1989), Pelt & Cuny (1987), Sagan (1998), Williams (1998) entre outros.

METODOLOGIA

1) Realizamos, neste segundo semestre/2001, uma primeira incursão na cidade para fazer os contatos com as escolas e os moradores de Porto Rico;

2) Realizar registros iconográficos sobre a “natureza da planície”: o pesquisador registrará em fotografias as “marcas, sinais, imagens naturais que possam ser interpretados como signos” expondo seus conhecimentos biológicos e ecológicos e semióticos. Alguns registros foram efetivados.

3) Os alunos (crianças e jovens) já estão de posse de máquina fotográfica para a realização de seus registros fotográficos no local onde residem: a ilha Mutum.

4) Contato com os professores da Escola Municipal de Porto Rico; visita à família das crianças participantes da pesquisa. As entrevistas serão efetivadas por meio de uma abordagem qualitativa (não usaremos questionários e sim o registro do diálogo) orientada pelas categorias semióticas de Peirce, nas quais, pretendemos obter informações acerca das concepções de natureza e dos signos naturais da planície do rio Paraná.

5) A metodologia de interpretação semiótica

consta em Caldeira (1997), Ferrara (1999), Hoffmeyer & Emmeche (1991), Neves (1998), Santaella (1994; 2000), Silveira (1983; 1991, 1999).

6) Análise interpretativa e resultados: elaboração de uma proposta de educação para a ciência para a comunidade de Porto Rico e seu entorno. Daqui pretendemos derivar propostas comunitárias do porte de:

a) Cartilhas – feitas em conjunto com os moradores.

b) Exposição das imagens e sons da natureza local.

c) Museu da natureza do Rio Paraná. Para esta proposta apontaremos a importância da memória do entorno local como memória da comunidade. Há vários modelos no Brasil de realização de Museu e junto com a comunidade tentaremos delinear um modelo econômico e científico para utilização escolar e da cidade.

d) Construção de material de ensino: na forma de livro, multimídia e/ou “kits” educacionais para professores e alunos interessados em educação para ciência.

e) Durante o ano de 2002 estão programadas atividades de reconhecimento de plantas e animais do Rio Paraná com os alunos da Escola Municipal de Porto Rico.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: DESAFIOS PARA COMPREENDER AMBIENTES SOB IMPACTO

INTRODUÇÃO

Animais, plantas e rios têm uma história, uma dinâmica que, dentro de certos aspectos coincide com a nossa. No entanto, somos tão distantes desta dinâmica. A Educação Ambiental precisa ter laços com as descrições e previsões científicas do mundo natural para tornar mais próximas as interpretações do movimento dos rios, da vida das plantas e dos animais.

O trabalho “Educação ambiental como educação científica: desafios para compreender ambientes sob impactos” (Medeiros, 2000) realizado entre 1998 a 2000, no curso de pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais - UEM, PR mostrou como os impactos ambientais na planície de inundação do alto rio Paraná podem ser lidos e debatidos em um contexto de educação para a ciência, deixando de lado o espírito simplificado ou reducionista dos roteiros existentes na área.

Nessa perspectiva, delineamos no trabalho a longa história da construção e reconstrução da natureza e dos ambientes. Levantamos considerações a respeito da prática anti-científica presente na nossa cultura escolar, da necessidade de se buscar conhecimento nas diferentes ciências, e na perspectiva da epistemologia genética de Jean Piaget, estudamos o conhecimento biológico, os diferentes objetos das diferentes ciências (como a biologia, física, matemática) e sua importância como uma dimensão central na imensa rede de conhecimentos necessários para a prática da educação científica.

Apontamos o fazer da educação científica fundamentados nas idéias de pensadores e cientistas do porte de Goethe, Huntley, Sagan. Dean, Sacks, Morin, Mayer, entre outros que nos indicam o caminho para tal empreitada. Também propomos cinco situações hipotéticas, as quais ilustram como podemos apreender e fazer educação ambiental como educação científica.

Enfatizamos, assim, as diferentes dimensões naturais da planície de inundação do alto rio Paraná compondo um “puzzle” sobre os diferentes aspectos da flora e fauna da região.

METODOLOGIA

Em primeiro lugar, efetivamos o levantamento dos estudos de uma década e meia do Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura – Nupelia — da Universidade Estadual de Maringá, PR sobre

limnologia, ictiologia, aspectos físicos, biológicos e socio-econômicos da planície de inundação do rio Paraná.

Estes estudos foram traduzidos para uma linguagem acessível a pessoas que não fazem parte da comunidade científica, destacando-se, aqui, o grupo de jovens estudantes. Orientados pelas obras de Carl Sagan, Oliver Sacks e outros cientistas preocupados com a educação científica realizamos um texto que mostrasse a ecologia como subsídio necessário à educação ambiental.

Também foram apresentadas imagens fotográficas da região indicando a existência de uma história ambiental, sobretudo dando destaque às fotos do Memorial de Sete Quedas (1983) produzidas na época do fechamento das comportas da Usina Hidrelétrica de Itaipu.

Parte da dissertação de mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais resultou em vários artigos e em um livro. O livro foi classificado para a categoria *Atualidade Acadêmica* pela Editora da Universidade Estadual de Londrina-PR, publicado em julho/2001. Foi escrito sob a forma de narrativa feita por um biólogo viajante: “um andarilho de fronteiras” que apresenta conhecimentos biológicos e culturais da vida que pulsa na planície de inundação do alto rio Paraná, bem como levanta discussões acerca dos desafios para compreender ambientes sob impactos.

Segue em anexo, um exemplar do livro "Educação Ambiental como Educação Científica".

PAISAGENS DO RIO PARANÁ: UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DA ECOLOGIA

INTRODUÇÃO

Apesar de tanto se falar em conservação ambiental e qualidade de vida, o vínculo existente entre o ser humano e os elementos naturais, freqüentemente, passa despercebido.

Mesmo entre os ambientalistas, ainda ocorre confusão a respeito de conceitos básicos da ecologia utilizados como argumentos para exigir as necessárias medidas de conservação. Embora o objeto de estudo da ecologia esteja muito próximo do cotidiano das pessoas, para a maioria delas, a conexão com os ambientes naturais, quando existe, ocorre de uma forma descontextualizada e pobre em informações científicas. Por exemplo, ainda são comuns os slogans do tipo "salve a ecologia", "salve o planeta", "precisamos proteger o equilíbrio ecológico", entre outras expressões comuns no meio popular (Golley, 1993; Mazzoti, 1997).

Essa desinformação reflete no modo de agir e pensar da população, que se habitua a dissociar o ambiente cultural do ambiente natural. Isto dificulta a compreensão das relações humanas com o meio natural, o quanto o influenciemos e somos influenciados por ele (Guattari, 1991; Grün, 1996; Souza, 2000). Portanto, enfatizamos a necessidade do desenvolvimento de novos métodos para esclarecer a população sobre a crise ambiental e do papel da ecologia neste contexto.

A interpretação das paisagens é um método que contribui para minimizar ou eliminar esta separação, entre o cotidiano humano e a dinâmica natural, utilizando os elementos observáveis pelas pessoas como recursos didáticos para o ensino integrado da ecologia. Este procedimento reforça a prática da educação científica, uma vez que favorece as pessoas a construir seu próprio entendimento sobre as questões ambientais atuais, sob bases científicas e a partir das observações do seu cotidiano.

A educação científica permite as pessoas acompanharem o avanço do conhecimento científico. Isto as incentiva à aprendizagem permanente, pela reciclagem e atualização constantes (Marques & Guimarães, 2000). Cabe a ecologia e aos ecólogos, o desafio de tornar compreensível à população o conhecimento sobre a dinâmica dos padrões e processos

naturais e a importância das medidas de conservação ambiental.

A DIVERSIDADE DE PAISAGENS DO RIO PARANÁ

No sentido da educação científica, as paisagens do rio Paraná tornam-se importantes fontes de informação para o ensino dos padrões e processos naturais e na identificação dos problemas ambientais locais e regionais. As paisagens da planície de inundação do alto rio Paraná apresentam-se como um complexo mosaico de ambientes. Sua composição paisagística apresenta variações topográficas ao longo das margens; diferentes tipos e formas de vegetação; lagoas com suas diferentes formas e tamanho; conexões entre os rios, lagoas e alagados (várzeas) através de canais; ilhas, bancos de areia entre outros ambientes naturais. (Souza Filho & Stevaux, 1997).

Essa variedade de ambientes do rio Paraná resulta, em grande parte, da dinâmica espaço-temporal provocada pela oscilação do nível da água, o pulso de inundação. Esta dinâmica configura uma estrutura com diferentes habitats e seus ecótonos, ocupados por diversas espécies e bastante suscetível aos impactos ambientais (Thomaz et al, 1997). Esses ambientes têm sido alvo de vários impactos, tais como, devastação, queimadas, represamentos, drenagem dos alagados, uso agropecuário, erosão, entre outros (Agostinho, 1997; Campos & Souza, 1997). Os ambientes resultantes desses impactos também são considerados para o estudo da ecologia, pois demonstram alguns dos efeitos da ação humana nos sistemas naturais.

O trecho do rio Paraná onde estudamos apresenta largura entre as margens com diferentes comprimentos, possui diversas ilhas e praias temporárias (bancos de areia). Diferentes espécies de aves costumam usar os bancos de areia para descanso e alimentação. Os campos de pastagens destacam-se constantemente ao longo de sua extensão e, em geral, 'concorrem'

com as partes da vegetação ripária remanescentes. Outro importante elemento da paisagem são as ocupações humanas e suas atividades associadas, em especial, na margem esquerda (estado do Paraná) (Leimig, 2001).

A topografia exemplifica a variação paisagística na região. A margem esquerda não é um local muito atingindo pelas enchentes do rio. Enquanto que, na margem direita, Mato Grosso do Sul, a paisagem configura uma planície de inundação contendo diversos ambientes naturais. Em cada margem encontramos constituintes da vegetação e da fauna associada distintos entre si, o que indica a influencia do relevo na estrutura e dinâmica do ecossistema como um todo. A vegetação das ilhas e margens, na sua maioria, caracteriza-se por árvores em diferentes estágios de desenvolvimento, o que pode ser um forte indicativo das perturbações ambientais na região (Leimig, 2001).

A INTERPRETAÇÃO DAS PAISAGENS

Através da interpretação das paisagens é possível observar e compreender o ambiente humano integrado ao natural, demonstrando a coexistência indissociável entre a sociedade, a cultura e os sistemas naturais. O conceito de paisagem envolve diferentes escalas de observação desde um "lance de vista" de um terreno até um objeto de pintura, de gravura, uma fotografia ou uma imagem de satélite, que retratam um ambiente natural ou urbano (Hellpach, 1967; Passos, 1988; Forman & Godron, 1986).

Uma paisagem não envolve somente a aparência de um ambiente, nela estão associadas diversas informações referentes a história, evolução e representação cultural de cada um de seus elementos (rios, vegetação, fazendas, vilas, a topografia e outros). Em uma paisagem, além do fluxo de matéria e energia, existe o fluxo de informação, que vai além da dinâmica biológica e inclui a cultural (Schama, 1996). Assim, uma

paisagem representa uma interface entre a Natureza e a Sociedade, uma vez que pode ser constituída por elementos de ambos (IALE, 1999, Troppmair, 2000). Além disso, é um dos termos mais comuns utilizados pelas pessoas ao se referirem aos ambientes naturais. Estes são aspectos significativos para uma proposta integrada de educação (Morin, 2001).

O critério de observação das paisagens é o mais acessível a interpretação pela observação direta das pessoas e, portanto, o mais apropriado para o ensino da ecologia (Leimig & Bellini, no prelo), embora os demais critérios (ecossistemas, comunidades) devam ser utilizados (May, 1989). Por isso, consideramos a interpretação das paisagens um método capaz de proporcionar uma base científica sobre o conhecimento da ecologia para as pessoas de outras áreas do saber e para a população em geral.

Podemos extrair das paisagens uma gama de informações acerca das condições ecológicas de um ambiente. Assim, a educação ambiental pode auxiliar as pessoas a adquirir uma noção melhor sobre o ambiente onde vivem. Elas serão capazes de tirar suas próprias conclusões sobre a qualidade de vida desse ambiente, bem como distinguir melhor as variações naturais que as cercam. Pelo estudo da paisagem podemos reconhecer aspectos da estrutura e dinâmica das comunidades, as diferenças entre comunidades, o seu grau de perturbação, alteração, estado de regeneração ou sucessão entre outros conceitos fundamentais de ecologia (Adams, 1993; Ricklefs, 1996; Coutinho et al, 1999; Pedrosa & Rezende, 1999).

IDENTIFICANDO OS PADRÕES E PROCESSOS NATURAIS

Ao incentivarmos as pessoas à observação atenta das paisagens, podemos conduzi-las ao âmbito da ecologia, iniciando com o ensino dos padrões e os processos naturais. Em cada ambiente natural ocorrem padrões e processos,

os quais podemos observar e conhecer através dos seus elementos (o meio físico, os animais e os vegetais) (O'Neill et al., 1986). Ensinamos sobre os padrões naturais sugerindo a observação da ocupação do espaço pelas espécies (padrão de distribuição). Por exemplo, os diferentes estratos de uma vegetação e a relação disto com a presença de animais; a relação da dominância de um tipo de vegetação com o tipo de solo predominante, a proximidade de um corpo d'água e a topografia do terreno.

Os processos ambientais são exemplificados pela dinâmica natural, o movimento de indivíduos e suas atividades nos diferentes habitats. Por exemplo, a fase de regeneração em uma área que fora impactada, retratando um local que sofre erosão e os processos de lixiviação; a dispersão de sementes; registrando a importância da polinização e dispersão de frutos e sementes na regeneração; o efeito da predação no controle das populações e para a diversidade do local.

Destacamos nas áreas fragmentadas o efeito de borda, ilustrado pela invasão de espécies no interior da mata, alterações nas densidades populacionais e esclarecemos sobre os efeitos no microclima da floresta e no solo para a manutenção da diversidade. Além dos padrões e processos nas florestas é possível ilustrar as características das áreas úmidas, formadas pelos sistemas lótico e lêntico da região. Vejamos um exemplo de como iniciamos uma descrição da paisagem rumo ao ensino de ecologia:

O rio Paraná forma vários canais que entrecortam as ilhas e muito contribuem para a diversidade de paisagens. Estes canais ora servem para deslocamento das várias espécies entre os diversos ambientes ora como barreira ambiental para aquelas que não conseguem ultrapassá-los, (...). Muitas espécies vegetais, por exemplo, se deslocam e ocupam os diferentes locais ao longo do rio porque suas sementes estão adaptadas para serem dispersas pelas águas ou pelo ar. Além dos seres vivos esses canais promovem troca e transportam

nutrientes entre as regiões (Leimig, 2001).

A partir da descrição da paisagem identificamos um típico elemento da região (os canais), comentamos sobre seu efeito na própria paisagem (entrecortam toda a região); sua importância funcional no ambiente (no deslocamento de espécies, dinâmica); e os conceitos de adaptação das espécies (sementes hidrocóricas e anemocóricas) e de fluxo de matéria (nutrientes) entre os ambientes.

Segue em anexo, um exemplar do CD "Navegando pelo rio Paraná", desenvolvido com essa abordagem.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, E., 1993. Learning through landscape: *In*: Hale, Monica(ed.). *Ecology in education*. Cambridge University Press (Syndicate of the university of Cambridge).
- AGOSTINHO, ANGELO A. 1997. Qualidade dos habitats e perspectivas para a conservação. p. 455-460. *In* Vazzoler, Anna Emília A.M., Agostinho, Angelo A. & Hahn, Norma S. (eds.). 1997. *A Planície de Inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: EDUEM: Nupélia. 460p:il.
- BELLINI, L.M. *Epistemologia da biologia e iniciação à ciência*. Maringá, 1999 (no prelo).
- CALDEIRA, A. M. de A. *Vida: uma constante experiência*. Marília. UNESP. (Tese de Doutorado em Educação), 1997.
- CAMPOS, JOÃO B. & SOUZA, MARIA CONCEIÇÃO. 1997. Vegetação. *In* Vazzoler, Anna Emília A.M., Agostinho, Angelo A. & Hahn, Norma S. (eds.). 1997. *A Planície de Inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: EDUEM: Nupélia. 460p:il.
- COUTINHO, R. et al., 1999. Araruama: uma lagoa ameaçada. *Ciência Hoje*. vol. 25, n° 145. p. 24-31.
- D'OLIVEIRA, A. M. *Charles Sanders Peirce – Escritos Coligidos*. 2 ed. São Paulo: Abril Cultural, 1980.
- DEELY, J. *Semiótica básica*. São Paulo: Ática, 1990.
- DURREL, G. *O naturalista amador: um guia prático da natureza*. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.
- FERNANDEZ, F. *O poema imperfeito: crônicas de biologia, conservação da natureza, e seus heróis*. Curitiba: Ed. UFPR, 2000.
- FERRARA, L. D'Alessio. *Olhar periférico: informação, linguagem, Percepção ambiental*. 2 ed. São Paulo: Edusp, 1999.
- FORMAN, R. T.T. & GODRON, M., 1986. *Landscape Ecology*. John Wiley & Sons, New York.
- GOLLEY, F.B., 1993. Foreword. *In: Ecology in education*. Monica Hale (ed.). Cambridge University Press (Syndicate of the university of Cambridge).
- GOULD, S.J. *Vida maravilhosa: o acaso na evolução e a natureza da história*. São Paulo: Companhia das Letras, 1990.
- GOULDING, M. *História natural dos rios amazônicos*. Trad. Antonio Carlos de Albuquerque dos Santos e Mirian Leal Carvalho, Brasília: Sociedade Civil Mamirauá/CNPq/Rainforest Alliance, 1997.
- GRÜN, M., 1996. *Ética e educação ambiental: a conexão necessária*. Campinas, SP: Papirus.
- GUATTARI, F., 1991. *As Três Ecologias*. Trad. Maria Cristina F. Bittencourt. 3ª ed.. Campinas, SP: Papirus.
- HELLPACH, W., 1967. *Geopsiquê: o homem, o tempo e o clima, o solo e a paisagem*. Trad. Miguel Zauppa. Ed. Paulinas: São Paulo.
- HOFFMEYER, J. & EMMECHE, C. Code duality and the semiosis of nature. *In: On Semiotic Modeling*. Anderson e Merrel (orgs). Berlin, Mouton de Gruyter, 1991. P. 117-166
- IALE - International Association for Landscape Ecology. 1999. *Landscape Ecology: overview* [online]. Available: <http://www.crlc.uoguelph.ca/iale/> [1999, November 10].

- LEIMIG, R. DE A. & BELLINI, L. M. *Anais do Seminário Internacional de Ecologia: represa do Broa 30 anos de pesquisa e participação da comunidade*. O Critério da Paisagem Aplicado À Educação Ambiental em Ambientes Aquáticos Continentais. São Carlos - SP (no prelo).
- LEIMIG, R. DE A., 2001. *Navegando pelo rio Paraná*. Maringá: Edição do Autor, 2001. 1 CD-ROM (25MB) : 230 fots. color., 210 telas. Inclui 130 refs. e glossário de 90 termos.
- MARQUES, R.M. & GUIMARÃES, J.A., 2000. Educação Científica no ensino básico. *Jornal da Ciência*. Sociedade Brasileira para o progresso da ciência. Rio de Janeiro, 28/01/2000. Ano XIV, N. 428, p.7.
- MAY, R.M., 1989. Levels of organisation in ecology. In: CHERRET, J.M. *Ecological concepts: the contribution of ecology to na understanding of natural world*. Cambridge: Blackwell Scientific Publications. 386p, p. 339-364.
- MAZZOTTI, T.B., 1997. Representação Social de "Problema Ambiental": uma contribuição à Educação Ambiental. *R. bras. Est. pedag.*. Brasília. v. 78, n. 188/189/190. p.86-123.
- MEDEIROS, M.G.L. de. *Educação ambiental como educação científica: desafios para compreender ambientes sob impactos*. 2000. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2000.
- MORIN, E., 2000. Os Sete saberes necessários à educação do futuro. Trad. Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya; revisão técnica de Edgard A. Carvalho. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO.
- NEVES, L.P. *Signo dual: leitura semiótica de uma realidade de favela*. Marília. UNESP (Dissertação de Mestrado da Faculdade de Filosofia e Ciências), 1998.
- NÖTH, W. *A semiótica no século XX*. São Paulo: Annablume, 1996.
- NÖTH, W. *Panorama da Semiótica: de Platão a Peirce*. São Paulo: Annablume, 1995.
- PARKER, S. *El río y la laguna*. Madrid: Altea, 1989.
- PASSOS, M.M., 1988. *Biogeografia e Paisagem*. Programa de Mestrado-Doutorado em Geografia, FCT-UNESP / Campus de Presidente Prudente - SP; Programa de Mestrado em Geografia, UEM - Maringá - PR.
- PEDROSA, P. & REZENDE, C.E., 1999. As muitas faces de uma lagoa. *Ciência Hoje*. vol. 26, nº 153. p. 40-47.
- PEIRCE, C. S. *Semiótica*. 3 ed. São Paulo: Perspectiva, 1999.
- PEIRCE, C. S. *The Collected Papers*. Cambridge, Harvard In Press. 1931-1935. Vol. 5.
- PELT, J-M.; CUNY, J-P. *A prodigiosa aventura das plantas*. São Paulo: Martins Fontes. 1987.
- RICKLEFS, R. E., 1996. *A Economia da Natureza*. 3 ed. Trad. Cecília Bueno & Pedro P. de Lima e Silva. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro.
- SAGAN, C. *Bilhões e bilhões: reflexões sobre vida e morte na virada do milênio*. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.
- SANTAELLA, L. *O que é Semiótica*. São Paulo: Brasiliense, 1983.
- SANTAELLA, L. *Teoria geral dos signos: como as linguagens significam as coisas*. São Paulo: Pioneira, 2000.
- SCHAMA, S., 1996. *Paisagem e memória*. Trad. Hildegard Feist. São Paulo: Companhia das Letras.
- SILVEIRA, L. F. B. de Na origem está o signo. *Trans/Form/Ação*. São Paulo. 14:45-52, 1991.
- SILVEIRA, L. F. B. de *O "admirável Amazonas", metáfora do pensamento*. Marília: UNESP, 1999.
- SILVEIRA, L. F. B. de. Semiótica Peirceana e produção poética. *Trans/Form/Ação*. São Paulo. 6:13-23,1983.
- SOUZA FILHO, EDVARD E. & STEVAUX, JOSÉ C. 1997. Geologia e geomorfologia do complexo rio Baía, Curutuba, Invinheima. In Vazzoler, Anna Emília A.M., Agostinho, Angelo A. & Hahn, Norma S. (eds.). 1997. *A Planície de Inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: EDUEM: Nupélia. 460p:il.

- SOUZA, N.M., 2000. *Educação Ambiental: dilemas na prática contemporânea*. Rio de Janeiro: Thex Ed.: Universidade Estácio de Sá.
- THOMAZ, SIDINEI M., ROBERTO, MARIA DO CARMO & BINI, LUIZ M. 1997. Caracterização limnológica dos ambientes aquáticos e influencia dos níveis fluviométricos. In Vazzoler, Anna Emília A.M., Agostinho, Angelo A. & Hahn, Norma S. (eds.). 1997. *A Planície de Inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: EDUEM: Nupélia. 460p:il.
- TROPMAIR, H., 2000. Ecologia da Paisagem: uma Retrospectiva. *I fórum de Debates; Ecologia da Paisagem e Planejamento Ambiental: Riscos Ambientais nos Trópicos Úmidos: Movimentos de Massa e Inundações*. 04 a 08 de Junho de 2000. Horto Florestal Navarro de Andrade e Instituto Biociências / UNESP - Rio Claro - SP - Brasil.
- VAZZOLER, A.M; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos*. Maringá: EDUEM: Nupelia, 1997.
- WALTHER-BENSE, E. *A teoria geral dos Signos: introdução aos fundamentos da semiótica*. São Paulo: Perspectiva, 2000.
- WILLIAMS, G.C. *O brilho do peixe-pônei: e outras pistas para se entender o plano e o objetivo da natureza*. Rio de Janeiro: Rocco, 1998.