

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA  
FILHO”**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS E LETRAS DE ARARAQUARA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO ESCOLAR**

**O SABER AMBIENTAL NA FORMAÇÃO DOS  
PROFESSORES DE BIOLOGIA**

**SIMONE SENDIN MOREIRA GUIMARÃES**

Araraquara, SP

2010

SIMONE SENDIN MOREIRA GUIMARÃES

# O SABER AMBIENTAL NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE BIOLOGIA

Tese de doutorado apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar da Faculdade de Ciências e Letras da UNESP-Araraquara, como requisito para obtenção do título de Doutora em Educação.

**Linha de Pesquisa:** Formação de Professores

**Orientador:** Prof. Dr. Edson do Carmo Inforsato

Araraquara,SP

2010

GUIMARÃES, Simone Sendin Moreira  
O Saber Ambiental na Formação dos Professores de Biologia/ Simone Sendin Moreira  
Guimarães – 2010

204 f. ; 30 cm

Tese (Doutorado em Educação Escolar) – Universidade Estadual  
Paulista, Faculdade de Ciências e Letras, Campus de Araraquara  
Orientador: Edson do Carmo Inforsato

I. Educação. 2. Educação Ambiental. 3. Educadores.

4. Educação Ambiental – Formação de Professores – Complexidade. I. Título

SIMONE SENDIN MOREIRA GUIMARÃES

O SABER AMBIENTAL NA FORMAÇÃO DOS  
PROFESSORES DE BIOLOGIA

Tese de Doutorado, apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação Escolar da Faculdade de Ciências e Letras – Unesp/Araraquara, como requisito para obtenção do título de Doutora em Educação.

Linha de pesquisa: Formação de Professores

Orientador: Prof. Dr. Edson do Carmo Inforsato

Data de aprovação: 21/12/2009.

MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA:

---

Presidente: Prof. Dr. Edson do Carmo Inforsato

---

Prof. Dr. Edilson Moreira de Oliveira

---

Profa. Dra. Leda Rodrigues de Assis Favetta

---

Profa. Dra. Maria Guiomar Carneiro Tomazello

---

Profa. Dra. Maria Cristina de Senzi Zancul

Universidade Estadual Paulista  
Faculdade de Ciências e Letras  
UNESP – Campus de Araraquara

*"A morte não é o inimigo mortal da vida, é a inimiga mortal do indivíduo-sujeito.*

*Aniquilando irremediavelmente a sua existência, aniquila o seu tesouro absoluto, desintegra o seu centro do mundo, abole seu universo"*

*(Morin, 2002)*

*Vô Miguel,*

*Vou lembrar:*

*Da camisa com quatro bolsos, sempre com os botões trocados.*

*Do baralho sobre a mesa e dos muitos ditados em espanhol.*

*Da faca com cabo de cano plástico, do abajur com copo de liquidificador, do piso com cacos de azulejo e da salada com um pouquinho de tudo (menos cebola!).*

*Vô, a saudade que você deixa hoje só não é maior do que os ensinamentos que deixou durante a vida.*

*06/11/2009*

## Agradecimentos

Aos meus pais pelo incentivo dado à minha formação pessoal e profissional;

Ao meu marido Alexandre que soube compreender as longas horas de ausência e teve muita paciência durante esses quatro anos;

Ao professor orientador Edson do Carmo Inforsato por sua competência como profissional, pelo constante incentivo na realização desse trabalho;

À professora e querida amiga Magui, pelo estímulo, sugestões e críticas durante a minha vida profissional e durante a realização dessa pesquisa;

À professora e amiga Leda R. de A. Favetta, Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas da Unimep pelo auxílio com os materiais institucionais, pelo incentivo à minha carreira dentro da universidade e pelas sugestões na banca;

Aos professores e professoras de Biologia das escolas públicas e particulares da cidade de Piracicaba pela disponibilidade em colaborar com esse trabalho;

Aos alunos do Curso de Ciências Biológicas da Unimep que participaram da pesquisa;

À minha mãe Lidia, ao meu avô Miguel (*in memoriam*) e a minha prima Lilia pelas lindas poesias;

À tia Maria W. Moreira pelas correções de ortografia e gramática;

Aos queridos: Sibebe, Rodrigo, Tânia e D. Vilma. por toda ajuda com as crianças. Pude trabalhar pois sabia que elas estavam bem;

À todos os professores, colegas e funcionários do PPG em Educação Escolar da UNESP de Araraquara, e as Funcionárias da secretaria da FACEN da UNIMEP que de alguma maneira contribuíram direta, ou indiretamente para realização desse trabalho;

À amiga Graziela por ouvir minhas lamentações, minhas inquietações e pelas orações;

À Luciana, parceira constante nas disciplinas e colega nas dúvidas e desesperos por e-mail;

E, acima de tudo, agradeço a Deus que permitiu que eu conseguisse finalizar esse trabalho, dando a oportunidade de que um dos objetivos da minha vida fosse realizado.

*No princípio criou Deus os céus e a Terra.  
E plantou o Senhor Deus um jardim no Éden, da banda  
do Oriente, e pôs nele o homem que havia formado.  
Do solo fez o Senhor Deus brotar toda sorte de árvores agradáveis a vista  
e boas para alimento (...).  
Tomou, pois, o Senhor Deus ao homem e colocou no jardim  
do Éden para o cultivar e o guardar.  
Gênesis 1:1 e 2:8,9 e 15*

## Resumo

A humanidade vive hoje uma crise ambiental sem precedentes. Fundamentado na teoria da complexidade, esse trabalho apresenta a crise - *Krísis* (termo grego que significa decisão) como um momento no qual decisão e incerteza são interdependentes. Apresenta a Educação Ambiental como um saber para superar a crise, e como uma reflexão possível para a construção de um saber ambiental consistente na formação dos professores de Biologia. Um saber que, entre outras coisas, possa assentar a educação e a sociedade sobre novas bases epistemológicas, impulsionando novos pontos de vistas e estratégias na convergência educação e ambiente. A partir desses pressupostos teóricos esse trabalho procurou identificar as ideias dos professores de Biologia do município de Piracicaba e dos alunos concluintes de um Curso de Ciências Biológicas do município sobre educação ambiental e entender como a universidade contribui para formação desses professores em relação à essa temática. Os resultados indicam que o professor de Biologia ainda necessita de uma formação mais crítica em relação à educação ambiental, e que, numa perspectiva complexa, essa formação necessita ser tratada de forma mais rigorosa no Curso de Biologia pesquisado para que os profissionais formados possam atuar efetivamente na formação cidadã para uma sociedade mais sustentável.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Formação de Professores; Complexidade.

## **Abstract**

The Humanity lives today an unprecedented environmental crisis. Based on complexity theory, this paper presents the crisis - Kris (Greek term that means the decision) as a time when the decision and uncertainty are interdependent. The paper presents an environmental education as knowledge to overcome the crisis, and as a possible reflection to build a consistent environmental knowledge in the biology teachers training. That knowledge, among other things, can be based on new epistemological bases of education and society, triggering new views and strategies in the convergence of education and environment. From these theoretical presuppositions that thesis sought to identify the biology teachers and graduating Biological Sciences students ideas, in Piracicaba, about an environmental education and understand how the university contributes to teachers training related to this theme. The results indicate that the biology teacher still needs critical training of the environmental education, and that in a complex perspective, this training needs to be treated stricter in the researched Biology Course, just like that trained professionals can effectively work in civic education in order to have a more sustainable society.

Key-words: Environmental Education; Teacher Training; Complexity.

## Lista de Quadros/ Figuras/ Tabelas

### Quadros

Quadro I: Diferença entre a sustentabilidade forte e fraca.....	75
Quadro II: Diferença entre desenvolvimento sustentável débil e forte	77
Quadro III: Classificação das afirmativas quanto ao tipo.....	112
Quadro IV: Escala de valoração das afirmativas e significado das pontuações.....	112
Quadro V: Equações para cálculo do índice atitudinal.....	113
Quadro VI: Tabulação dos dados da Parte II do questionário.....	122
Quadro VII: Calculo do índice atitudinal.....	129
Quadro VIII: Índice atitudinal individual (professores).....	129
Quadro IX: Índice atitudinal individual (formandos).....	130
Quadro X: Possibilidades da inserção da temática ambiental na formação inicial dos professores de biologia	174

### Figuras

Figura 1: Gráfico sobre a idade dos professores (as) entrevistados.....	114
Figura 2: Gráfico sobre a idade dos formandos (as) entrevistados.....	114
Figura 3: Gráfico sobre o ano de formação na graduação.....	115
Figura 4: Gráfico sobre o tempo como professor de biologia.....	115
Figura 5: Gráfico sobre o tipo de escola em que leciona o professor (pública ou particular).....	116
Figura 6: Gráfico sobre a instituição em que o professor se formou.....	117
Figura 7: Gráfico sobre a presença da discussão em relação á educação ambiental na formação inicial (professores).....	117
Figura 8: Gráfico sobre a presença da discussão em relação á Educação Ambiental na formação inicial (Formandos).....	118
Figura 9: Gráfico sobre a disciplina (s) em que o professor discutiu de maneira sistemática sobre educação ambiental na formação inicial (professores).....	118

Figura 10: Gráfico sobre a disciplina (s) em que o professor discutiu de maneira sistemática sobre educação ambiental na formação inicial (formandos).....	119
Figura 11: Gráfico sobre o índice atitudinal dos professores em relação a educação ambiental (professores) .....	131
Figura 12: Gráfico sobre o índice atitudinal dos formandos em relação a educação ambiental (formandos).....	132

### **Tabelas**

Tabela I: Grau de acordo para afirmativa “a”, “b” e “e”	136
Tabela II: Grau de acordo para afirmativa “d”, “f” e “m”	140
Tabela III: Grau de acordo para afirmativa “i”, “r” e “l”	144
Tabela IV: Grau de acordo para afirmativa “p” e “q”	147
Tabela V: O que é Educação Ambiental (professores)	153
Tabela VI: O que é a Educação Ambiental (formando)	153
Tabela VII: Primeiro contato com Educação Ambiental (professores)	156
Tabela VIII: Primeiro contato com Educação Ambiental (formandos)	157
Tabela IX: Contato com o tema na graduação (professores)	159
Tabela X: Contato com o tema na graduação (formandos)	159
Tabela XI: Participação em projetos de Educação Ambiental (formandos)	162
Tabela XII: Já trabalhou com Educação Ambiental (professor)	163
Tabela XIII: pretende trabalhar com o tema (formandos)	165

## **Lista de siglas**

UNIMEP: Universidade Metodista de Piracicaba

PUC – RS: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

UNESP – RC: Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” Campus Rio Claro

UNESP – B: Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” Campus Bauru

USP: Universidade de São Paulo (Campus Esalq)

ESALQ: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz

PUCC: Pontifícia Universidade Católica de Campinas

UNISA: Universidade Santo Amaro

MEC: Ministério da Educação

LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais

ONU: Organização das Nações Unidas

## Sumario

<b>Tecendo o Contexto.....</b>	<b>14</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>24</b>
<b>Crise Ambiental: ciência e progresso à luz da complexidade.....</b>	<b>31</b>
<b>Educação Ambiental: por um saber para superar a crise?.....</b>	<b>59</b>
<b>A Universidade e as questões ambientais: para uma educação ambiental complexa.....</b>	<b>84</b>
<b>A Formação dos professores de Biologia de Piracicaba: o saber ambiental na UNIMEP.....</b>	<b>105</b>
<b>Considerações Finais.....</b>	<b>169</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>179</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>189</b>

## Tecendo o Contexto

*...o observador/criador deve se incluir  
na observação e na concepção.*

*O conhecimento necessita do  
autoconhecimento.*

MORIN (1997)

A escolha da profissão é um acontecimento biográfico que, de acordo com Carvalho (2004), faz parte da construção do projeto de vida que acontece dentro de um campo sócio-histórico de possibilidades. Nesse sentido, a emergência de uma educadora ambiental não poderia ser compreendida sem a alusão aos contextos que a tornaram possível. Assim, inicio essa introdução com um relato pessoal, pois as preocupações ambientais que tento discutir nessa tese são percepções de uma vida e de uma história de vida na qual exemplos foram importantes.

Hoje, lembro-me de passar uma boa parte da minha vida vendo meu avô materno “reciclando” tudo, fazendo hortas e adubando com os restos de comida, transformando objetos quebrados em outras utilidades, como copo de liquidificador em luminária, tubos de PVC em cabos para facas, garrafas em copos, entre outras coisas, passando, mesmo sem saber, todos os conceitos sobre redução de consumo, reutilização e reciclagem. Lembro-me também da minha avó paterna fazendo lindos cartões “reciclados” com pedacinhos de folhas de revista transformadas em pequenas flores, em uma época em que “ter” não era tão importante assim.

Talvez tenham crescido em uma época de escassez, em que a preocupação central era produzir alimentos, habitação e bens duráveis que realmente durassem. O consumo pelo consumo de objetos “da moda” e os bens com duração muito reduzida ainda não tinham o apelo que tem hoje.

Mas não posso dizer que passei minha vida me importando com as questões ambientais, pois, mesmo gostando de estar em contato com a natureza e de respeitar ingenuamente seus significados (atribuindo-lhe muitas vezes poderes mágicos), penso que a preocupação maior foi, não por que eu me preocupasse com o “destino da humanidade” (ou qualquer outra coisa “grandiosa”), mas a preocupação mais forte veio depois do nascimento, em 1995, da minha primeira filha, pois, nesse momento não foi mais possível não pensar na seguinte pergunta: que tipo de mundo eu quero para minha filha?

Assim, não parto de problemas que possam ser considerados puramente acadêmicos ou intelectuais, parto de problemas de vida, daquilo que me incomodava como ser humano antes de estar incomodada como pesquisadora. Parto talvez de uma angústia que é, ao mesmo tempo, individual e egoísta, em relação ao bem-estar das pessoas que amo, e também coletiva, compartilhada por muitos pesquisadores que refletem e atuam nessa área. É a sobrevivência da espécie humana que está em jogo, e isso diz respeito a todos os seres humanos do Planeta.

Como se poderá perceber nesta proposta, vida pessoal e vida acadêmica irão se misturar e não se complementar, pois, ao contrário do que muitos pensam, não é na complementaridade e sim na mistura que o pessoal e o acadêmico formam

uma nova substância, não podendo mais serem identificadas as partes per si, retrato anterior. Ou, como diz Morin (1997:p.9) “não sou daqueles que têm uma carreira, mas sou dos que tem uma vida”.

Nasci em 1972 e não sei discriminar que influências do final da década de 70 e dos anos 80 do século passado foram determinantes na consolidação da minha paixão atual pela educação, em geral, e pela Educação Ambiental, em particular. Sempre fui muito tímida e na maioria das vezes até gostava de passar despercebida. Também nunca considerei o estudo com rigor uma prioridade na minha vida até a graduação. Assim, imaginar-me em uma sala de aula como professora nunca tinha passado pela minha cabeça e realmente não estava nos meus planos.

Na época do vestibular, a única coisa que eu sabia era que gostaria de estudar a área das ciências biológicas ou da saúde, já que não gostava de matemática e não tinha muita simpatia pelas ciências humanas naquela época. Como já namorava (meu atual marido) prestei vestibular em Piracicaba, cidade onde moro, (comodismo, preguiça etc.), na UNIMEP (Universidade Metodista de Piracicaba) e fui aprovada em Nutrição. Depois de um ano e meio no curso percebi que não era essa a minha “praia”. Tranquei a matrícula e fui trabalhar.

Meus empregos, depois de deixar o Curso de Nutrição, sempre estiveram relacionados com a área da saúde (hospitais, laboratórios etc) e foi a partir de um dos trabalhos, em um laboratório de análises clínicas, que surgiu a vontade de

retomar os estudos, agora em Biologia, pois considerei que esse curso seria interessante para a função que exercia no laboratório.

Em 1994 prestei vestibular para o Curso de Biologia (licenciatura) da UNIMEP e dois anos depois de deixar o Curso de Nutrição voltei a estudar.

Continuei a trabalhar na área da saúde enquanto estudava. Não foi fácil, pois, o trabalho em tempo integral, a casa (casei em 1993) e um bebê chegando (minha filha nasceu em 1995, quando eu estava no 2º ano do curso) pareciam incompatíveis. Porém, quanto mais eu avançava no curso, mais eu tinha (pela primeira vez na minha vida) certeza de que estava no caminho certo.

Porém, o “vírus” do binômio educação / ambiente é por mim identificado no terceiro ano da graduação, quando participei do Projeto de Iniciação Científica (PIBIC/CNPQ) em Educação Ambiental, do Núcleo de Educação em Ciências da Faculdade de Matemática e Ciências da Natureza da UNIMEP, denominado “Mapeamento Ambiental: Buscando seus Significados em Ribeirões da Bacia do Rio Piracicaba”. Esse projeto, orientado pela Profa. Dra. Maria Guiomar Carneiro Tomazello, a Magui, propiciou um contato orientadora / orientanda que, dois anos e meio depois, culminaria na produção da minha dissertação de mestrado intitulada: “Educação Ambiental e sustentabilidade: as ideias dos alunos de um curso de Biologia”, defendida em 2003.

Mais do que esta relação, o “vírus” educação / ambiente produziu mudanças em minha maneira de ser e de enxergar os valores ao meu redor, pois descobri a

potência desta vertente que não reconhecia claramente antes, na qual fui me enredando até me “apaixonar”: a relação entre as questões ambientais (com as quais instintivamente sempre tive afinidade) e a educação, ou a Educação Ambiental.

Durante o projeto de iniciação científica desenvolvido na UNIMEP, enquanto eu estava na graduação, tive a oportunidade de conhecer muitas pessoas e de ler bons materiais sobre a Educação Ambiental. Além disso, pela primeira vez, deparei-me com a oportunidade de trabalhar com um grupo de alunos do ensino fundamental de várias escolas municipais e estaduais de Piracicaba, participantes do projeto, o que me fez ver que eu gostava de “ensinar”. Percebi, então, que na educação poderia materializar alguns de meus ideais ambientais. Em 1998 terminei esse projeto, a graduação, e no começo de 1999 tive mais um filho.

Depois de formada, direcionei-me para a realização de cursos mais específicos em Educação Ambiental. O primeiro, de extensão, em 1999, denominou-se “Arte-Educação Ambiental” na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), no campus da Universidade de São Paulo (USP) em Piracicaba, no qual desenvolvi o meu primeiro projeto em Educação Ambiental na Escola Municipal “Thales Castanho de Andrade” no Jardim Oriente (bairro da periferia de Piracicaba). Nessa comunidade (assentamento de uma favela) aprendi a conviver com problemas socioambientais graves, o que me levou a uma percepção mais social das possibilidades da Educação Ambiental. Ainda no segundo semestre de 1999 cursei, na ESALQ, uma disciplina que abriu meus horizontes em relação à Educação Ambiental, denominada "Projetos em Educação Ambiental", com o Prof. Dr. Marcos

Sorrentino. Então pude discutir mais a fundo os aspectos sociais e econômicos da Educação Ambiental e ler pela primeira vez Edgar Morin, autor pelo qual me “apaixonei” desde a primeira leitura.

Nesse mesmo ano prestei concurso para professora no SESI (Serviço Social da Indústria), em Indaiatuba, e fui aprovada. Começava aí a minha vida como professora itinerante, (moro em Piracicaba, e depois de Indaiatuba, trabalhei em Universidades e Faculdades nas cidades de Descalvado, Vinhedo, Limeira, Campinas...) e começava também a oportunidade de colocar em prática meus ideais em relação à Educação Ambiental.

O segundo curso foi o de Especialização em Educação Ambiental e Recursos Hídricos, do Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada (CRHEA), no campus da USP – São Carlos, desenvolvido durante todo o ano de 2000, sob a orientação do Prof. Dr. Carlos Eduardo Matheus. Isto me deu a oportunidade de estudar fora de Piracicaba pela primeira vez e de perceber, como a Educação Ambiental é multi/pluri/transdisciplinar. Prova disto podia ser constatada na própria população discente do Curso, pois, ali se encontravam biólogos, ecólogos, químicos, historiadores, pedagogos, administradores, filósofos, engenheiros civis, professores de educação física etc. todos com vontade de aprender juntos sobre Educação Ambiental, e com percepções diferentes dos problemas ambientais e suas possíveis soluções. A vivência dessa situação possibilitou a troca de experiências e o alargamento da visão sobre a Educação Ambiental, mesmo considerando a predominante visão técnica que a instituição imprimiu ao curso.

O trabalho resultante desse Curso também foi desenvolvido na Escola Municipal “Thales Castanho de Andrade”, mas dessa vez o foco foram as professoras da escola. Nesse projeto, pela primeira vez, pude trabalhar com a formação de professores (oito professoras da primeira etapa do Ensino Fundamental).

Foi um trabalho marcante para mim, pois, tive a sorte de conhecer algumas docentes maravilhosas, e a cada dia em que eu ia até a escola para desenvolver o projeto e “dar” o curso de capacitação em coleta e análise de água, voltava com a sensação de ter recebido várias lições de vida. Mantenho hoje contato com algumas dessas professoras e percebo que, mesmo em outras escolas, elas ainda têm a Educação Ambiental como centro de seus trabalhos com as crianças.

Depois desse curso prestei o processo seletivo para o mestrado, novamente na UNIMEP e com a mesma orientadora da iniciação científica, a Profa. Magui. Não foi fácil passar muitas horas envolvida com a leitura de livros e na frente da fria tela do computador, na missão, tal qual uma “arqueóloga do saber”, de encontrar sentido para minhas preocupações em associar educação e meio ambiente, ambos os termos com forte conotação coletiva e eu paradoxalmente só.

Outra contradição assumida durante o mestrado e que novamente me assombrou no doutorado, foi (e é) a de reduzir os prazerosos momentos de lazer, na companhia de marido e filhos, buscando encontrar coerência nas leituras e na produção epistemológica a que me propus.

No mestrado, muitas vezes, questionei-me com algumas indagações: Isto vale a pena? O que pretendo defender, como ideia central? A preocupação com a Educação Ambiental faz sentido num mundo onde as decisões prioritariamente levam em consideração valores econômicos de exploração indiscriminada do meio ambiente? Minha voz será ouvida e com que repercussão? Estas e outras questões não me desanimaram, e sim me impulsionaram no momento em que constatei que a vida de meus filhos, ainda muito breve, e a de meus netos, se um dia vierem, dependerão também de resultados que possam ser alcançados através de consistentes programas em Educação Ambiental. Esses programas, por sua vez, só poderão ter existência se, hoje, conseguirmos traçar projetos que possam alcançar mudanças de valores. Assim, posso afiançar que o esforço foi e é válido, pois não me arrependo da escolha feita. Fui fiel a mim e às minhas ideias.

No final de 2003, todo o trabalho do mestrado e a minha experiência como professora universitária em disciplinas relacionadas com a área ambiental e com a formação de professores me fizeram pensar que a universidade tem um papel importante na formação dos profissionais que está colocando para atuar na educação básica, necessitando incorporar a dimensão ambiental aos seus objetivos, conteúdos e metodologias, o que raramente é feito. Como diz Leff (2001), a formação ambiental se projeta na contracorrente das demandas e interesses da vida acadêmica das universidades e da racionalidade econômica dominante.

No final do trabalho de mestrado sobram outras dúvidas e incertezas, que como diz Morin (1995), não devem ser expulsas ou desvalorizadas, mas tomadas

em consideração como prenúncio de um novo conceito. Tentei utilizar minhas novas dúvidas e incertezas na elaboração da tese aqui apresentada.

Novamente “plagiando” o autor (Morin, 1987) esclareço que nesse trabalho uso tanto “eu” quanto “nós” para apresentar minhas ideias. O “eu” é a minha tentativa de tomar responsabilidade pelo discurso. O “nós” não é plural magestático, é companheirismo imaginário com o leitor do texto.

## Pedido de Auxílio

Lídia Sendin

(paródia da *Canção do Exílio*, de Gonçalves Dias)

Minha terra, infelizmente,  
Já não tem tanta beleza,  
A paisagem, diferente,  
É razão da minha tristeza.

Sabiás que lá cantavam,  
A fumaça espantou,  
Da alegria que espalhavam  
Pouca coisa então sobrou.

Era a terra da garoa  
E das luzes do saber,  
Suas águas eram boas  
Pra nadar e pra beber.

Nem as flores, sempre belas,  
Conseguiram resistir,  
Só nos sobram as mazelas  
De um contínuo poluir.

Mesmo neste meu exílio  
Não esqueço seus primores,  
Rogo, pois, por um auxílio,  
Que lhe cure as tristes dores.

Minha terra quer socorro,  
Quer de novo o sabiá.  
E com ela um pouco morro  
Cada vez que volto lá.

## Introdução

*Ainda não ajustamos a nossa visão  
de mundo ao mundo. (MORIN, 1990)*

Pelo vínculo com o tema descrito anteriormente, nessa tese de doutorado procurarei investigar sobre a temática ambiental na formação inicial dos professores de biologia, agora colocando em relevo as ideias que os professores apresentam sobre o tema. Procurei entender por que a temática ambiental em geral e a Educação Ambiental em particular têm dificuldade para se inserir no currículo dos cursos de biologia (licenciatura), a despeito dos intensos debates sobre ela.

Nesse início de construção, não foi possível deixar de pensar também na parcela de responsabilidade que cabe a cada um de nós, professores das licenciaturas, em formar futuros (as) professores (as) de ensino fundamental e médio. Senti-me particularmente incomodada com o que fazemos na Universidade em relação à construção de um saber ambiental junto aos futuros professores.

Assim a despeito de estar de consolidando uma Educação Ambiental crítica, o ensino superior, em particular a formação em Ciências Biológicas muitas vezes tem reforçado uma prática pedagógica atrelada a uma ideia fragmentada, simplista e reduzida da realidade, pouco eficaz na transformação da realidade sócio ambiental. Pensei então em iniciar o doutorado verificando se as ideias dos professores de Biologia sobre Educação Ambiental sofrem influência significativa da sua formação inicial, discutindo assim de que maneira a formação inicial do professor de biologia o

capacita para inserir a discussão ambiental em suas aulas no ensino médio. E mais, verificar, que tipo de esforços a instituição formativa pesquisada empreende para incorporar essa temática á formação dos futuros professores de Biologia.

Em linhas gerais, o problema que me inquietou foi tentar entender que ideias os professores de Biologia de escolas públicas e particulares da cidade de Piracicaba e os formandos de um Curso de Biologia têm em relação à Educação Ambiental. Além disso, procurei entender como os cursos de formação de professores incorporam a questão ambiental em seu currículo. A ênfase foi dada ao curso de Ciências Biológicas – Licenciatura da UNIMEP (Universidade Metodista de Piracicaba), pois é o curso que mais contribui com a formação de professores na cidade.

A partir desses problemas, dessas inquietações levantadas, o objetivo geral foi investigar as possibilidades e os obstáculos dos cursos de Ciências Biológicas na formação de educadores ambientais comprometidos com um saber ambiental complexo. Associados a esse, outros objetivos propostos nessa pesquisa foram:

- Identificar as ideias dos professores de Biologia do município de Piracicaba e dos alunos concluintes do Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura da UNIMEP em relação à Educação Ambiental;
- Analisar a proposta curricular do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura da UNIMEP, procurando identificar sua relação/ influência na formação ambiental dos licenciados;

- Verificar as matrizes curriculares dos cursos de biologia indicado pelos professores investigados observando a presença de disciplinas relacionadas à Educação Ambiental;
- Analisar o discurso de formandos e egressos do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura da UNIMEP, procurando entender a contribuição da formação inicial para o trabalho com Educação Ambiental ;
- Apontar as possibilidades e os obstáculos de inserção da temática ambiental nas licenciaturas em Ciências Biológicas.

Essa proposta teve três momentos distintos no seu processo de elaboração. O primeiro momento foi caracterizado pelo levantamento bibliográfico das novas teorias sobre ciência, Educação Ambiental e a relação da universidade, em geral, e da formação de professores, em particular, com as discussões ambientais.

O segundo momento foi caracterizado por uma pesquisa qualitativa e quantitativa de natureza exploratória sobre a concepção, ou as ideias sobre Educação Ambiental, dos professores de Biologia do Município de Piracicaba/SP. A partir desse questionário, enviado aos professores, percebi que a instituição que mais forma professores de Biologia para atuar em Piracicaba é a UNIMEP. Como desdobramento desse segundo momento foi realizada a mesma pesquisa com os alunos concluintes do curso indicado, bem como uma pesquisa documental em relação à matriz curricular do curso de Ciências Biológicas - Licenciatura e seu projeto político pedagógico.

Finalmente no terceiro momento foi realizada uma pesquisa que procurou entender o discurso dos alunos do último ano e de alguns egressos da UNIMEP, já professores, no sentido de identificar os fatores que contribuem ou prejudicam o desenvolvimento de práticas em Educação Ambiental e, principalmente, como a formação inicial influencia essas práticas. Os dados são analisados através da adaptação da técnica de Análise de Asserção Avaliativa, uma das técnicas presentes na obra Análise de Conteúdo de Bardin (1977).

A tese está constituída quatro capítulos. O primeiro capítulo, intitulado “Crise ambiental: ciência e progresso à luz da complexidade”, trata da concepção de ciência, desenvolvimento e progresso e sua relação com a crise ambiental contemporânea, entendida também como crise civilizatória. Nesse capítulo a crise (*Krísis* - termo grego que significa decisão) é entendida como um momento em que a decisão e incerteza são interdependentes, pois a crise é um momento indeciso e, ao mesmo tempo decisivo (MORIN, 1998). A pergunta que fica para esse capítulo é: como superar essa crise?

O segundo capítulo, “Educação Ambiental: um saber para superar a crise?”, apresenta a Educação Ambiental complexa como uma reflexão possível para a construção de um saber ambiental. Um saber que, entre outras coisas, possa assentar a educação e a sociedade sobre novas bases epistemológicas, impulsionando novos pontos de vistas e estratégias na convergência entre educação e ambiente. Discutimos como a Educação Ambiental, a partir desse saber ambiental complexo, pode reintegrar o ser humano na natureza sem o reduzir novamente à natureza.

No terceiro capítulo, “O saber ambiental na Universidade e a formação dos professores”, procuro apresentar e discutir como a temática ambiental é incorporada na universidade. A preocupação desse capítulo expressa-se no sentido de realçar a relação da universidade com as questões ambientais, em especial a relação da temática com a formação de professores, refletindo sobre como os cursos de licenciatura inserem (ou poderiam inserir) o debate ambiental na formação dos futuros professores.

No quarto capítulo apresentamos o trabalho empírico que desenvolvemos ao buscar a identificação das ideias sobre Educação Ambiental de professores de biologia da rede pública e particular de ensino do Município de Piracicaba bem como as ideias dos alunos, formandos de um curso de ciências biológicas da cidade. A partir dessa identificação inicial, foram escolhidos para entrevista professores que fossem formados na instituição a qual representou o pólo formador dos professores da cidade, também levantados através dessa pesquisa inicial. Com esse capítulo procuramos entender a contribuição da formação inicial nas ideias sobre Educação Ambiental dos professores. Por isso, analisamos também o currículo da instituição e seu projeto político pedagógico.

Nas considerações finais tento apontar, mediante a análise anterior, preocupações e ou possibilidades para uma proposta do trato com a Educação Ambiental que deve ser objeto de atenção do ensino universitário e de professores que atuam na formação de educadores na área da biologia.

Posso assegurar que, mesmo fazendo parte dessa sociedade planetária, tentei afastar o espírito das paixões não científicas ou acadêmicas pelo tema, porém não consegui e o meu amor pela investigação sobre esse tema foi maior e mais forte. Assim, um dos resultados de toda essa história é a concretização dessa tese, que tem a marca de sua autora, pesquisadora, que se pretende não dogmática, mas plenamente convencida da importância da construção de um saber ambiental na formação dos professores e do tema Educação Ambiental nos mais variados processos de ensino e de aprendizagem.

Pretendia que essa tese de doutorado trouxesse respostas às minhas perguntas, mas trouxe ainda mais perguntas que, talvez ao longo da minha vida acadêmica, poderão ser respondidas, ou não. Esse texto parte das minhas dúvidas e incertezas e talvez termine em mais dúvidas e incertezas.

## **TERRA**

Miguel Sendin

Não esqueças um momento  
É na TERRA que se MORA,  
Não a enchas de excrementos,  
Pois não podes ir embora.

O teu vaso, tão bonito,  
Talvez tenha um usuário.  
Já chegado do Egito,  
Sem o visto portuário.

Sejas velho ou muito moço,  
Não importa a faixa etária,  
Olha bem, se no teu poço,  
Tem mosquito da malária.

Teu quintal, ou teu caminho,  
Não os enchas de detritos,  
Pois serão, por certo, o ninho,  
De mil ratos e mosquitos

Quer na praia ou na campina,  
Trata bem a NATUREZA.  
Eis que ela nos ensina  
O que , BOM, o que , BELEZA.

Bom devoto ou mesmo ateu,  
Tens a TERRA pra morar.  
Simples alma, ou corifeu,  
É aqui o teu lugar.

Vamos todos nos unir,  
Pra cuidar de suas mazelas,  
Pois se ELA se ferir,  
Nós sofremos as sequelas.

## Capítulo I - Crise ambiental: ciência e progresso a luz da complexidade

*O homem chega já desfaz a natureza,  
Tira gente põe represa, diz que tudo vai mudar.  
SÁ e GUARABIRA (música Sobradinho)*

*A ciência é uma das muitas formas de pensamento  
desenvolvidas pelo homem  
e não necessariamente a melhor.  
FEYRABEND (1989)*

Há trinta e sete anos aconteceu a Conferência de Estocolmo<sup>1</sup>, a primeira conferência mundial sobre meio ambiente. De lá para cá, provavelmente, pouca coisa mudou em relação aos encaminhamentos mundiais sobre a crise ambiental que assola nosso planeta. O problema, considerado secundário ao longo desses anos, hoje assusta. E como assusta! Alterações climáticas significativas intensificam-se e fazem pensar-nos em como o ser humano conseguiu, em tão pouco tempo alterar os sistemas de uma maneira tão drástica que talvez inviabilize a vida de muitas espécies – inclusive a nossa.

Atualmente, os debates se intensificaram, mas será que esses debates dão conta dos complexos problemas ambientais? Teremos que esperar que as catástrofes, provocadas pelo aumento dos desequilíbrios, se tornem frequentes o

---

<sup>1</sup>Denominação comum da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, na Suécia, em 1972. Foi a primeira conferência global voltada para o ambiente e contou com a presença de representantes de 113 países. É considerada por especialistas um marco histórico político internacional, decisivo para o surgimento de políticas ambientais. Debateu temas como a degradação ambiental e a poluição transfronteiriça. Designou o 05 de Junho como Dia Mundial do Meio Ambiente e resultou na criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). (TRIGUEIRO, 2003)

bastante para que a comunidade científica venha a congregar forças e indicar estratégias para reverter a situação na qual o planeta se encontra hoje?

A conferência mundial de Estocolmo e de Tbilisi<sup>2</sup>, passando pela Rio 92<sup>3</sup> até a Conferência de Estudos Ambientais (realizada em 2008 na Indonésia) e a 15ª Conferência de Mudança do Clima da ONU (Organização das Nações Unidas) realizadas no final de 2009 em Copenhague<sup>4</sup> foram (e ainda são) utilizadas para apresentar soluções técnicas e instrumentais para os problemas ambientais. Mas será que esse tipo de ação é suficiente para resolver os problemas? Ou antes, teremos que modificar a maneira pela qual produzimos os conhecimentos e a própria ciência? Podemos entender (e resolver) problemas complexos por sua natureza a partir de uma ciência fragmentada?

Tentaremos neste capítulo entender e situar a crise ambiental no debate científico da modernidade, isso porque os problemas ambientais que percebemos hoje fogem completamente às classificações normais da ciência. Além disso, a crise ambiental com a qual nos deparamos no presente é muito mais vasta e complexa do

---

<sup>2</sup>A Conferência de Tbilisi aconteceu na Geórgia (ex-URSS), em 1977. Ela estabeleceu os princípios orientadores da Educação Ambiental e reafirmou seu caráter interdisciplinar, crítico, ético e transformador. Considerada um prolongamento da Conferência de Estocolmo, esse encontro foi um marco e suas 41 recomendações contribuíram para especificar a Educação Ambiental, definindo seus objetivos, características e estratégias internacionais (GUIMARÃES, 2004).

<sup>3</sup>Realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992, a Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento contou com a participação de 170 países. Nessa conferência reconhece-se a insustentabilidade do modelo de desenvolvimento vigente. É proposto então um novo modelo de desenvolvimento – sustentável. Na conferência reconhece-se a Educação Ambiental como o processo de promoção estratégico desse novo desenvolvimento. Para alguns autores a Rio 92 é reconhecida como o encontro internacional mais importante desde que o ser humano se organizou em sociedade (DIAS, 2004).

<sup>4</sup> Conferência da ONU para discussão dos problemas ambientais e estabelecimento de metas relacionadas às mudanças climáticas no mundo, a reunião de Copenhague alcançou um fraco esquema de acordo global e ficou longe do que era esperado. Angelo (2010) alerta que diante do impasse em torno das metas sobre a redução das emissões de gases poluentes, os diplomatas simplesmente eliminaram qualquer menção as metas do relatório final, e os 192 países presentes mostraram toda sua incapacidade em relação a crise ambiental.

que vislumbramos, ao identificar imagens de animais morrendo queimados na Amazônia ou pinguins cobertos de petróleo no polo Sul.

Essas imagens nos causam revolta e espanto. Porém, esses efeitos são apenas a ponta do “iceberg” dos problemas que vieram junto com as promessas da modernidade. De acordo com Santos (2000):

Não parece que faltem no mundo de hoje ações ou condições que nos suscitem desconforto ou indignação e nos produzam inconformismo. Basta rever até que ponto as grandes promessas da modernidade permaneceram incumpridas ou o seu cumprimento redundou em efeitos perversos (p.23).

Como exemplo dessas promessas descumpridas está a de dominação da natureza pelo ser humano, que foi cumprida de modo perverso sob a forma de destruição do meio ambiente e da instauração da crise ecológica (SANTOS, 2000). A Educação Ambiental é entendida nesse trabalho exatamente como uma educação que tenta superar as promessas descumpridas pela modernidade<sup>5</sup>. A Educação Ambiental é entendida aqui como uma educação também para a esperança de um futuro melhor.

Nesse início de século XXI, várias crises se entrelaçam e a crise ambiental é a mais planetária de todas elas. Para Leff (2006) a crise ambiental emerge, não apenas como catástrofe ecológica, nem como desequilíbrio da economia. Para o autor essa crise mostra a perda do sentido da existência e o efeito do conhecimento

---

<sup>5</sup> Apropriamo-nos aqui da caracterização feita por Soffiati (2003) sobre a modernidade. Nesse sentido a modernidade caracteriza-se por projetos e realizações preconizadas pelos paradigmas mecanicista e humanista, que começaram a ter seus contornos desenhados no Renascimento e na Revolução Científica do século XVII europeu e que ainda dominam o mundo ocidental. Seus filhos mais legítimos são: a confiança no racionalismo de fundamentação matemática, na ciência e na megatecnologia como ferramentas capazes de resolver todos os problemas da humanidade.

sobre o mundo. Assim, “o conhecimento tem desestruturado os ecossistemas, degradado o ambiente, desnaturalizado a natureza” (p.17). Além disso, as ciências se transformaram em instrumentos de poder e esse poder pode ser usado por alguns seres humanos contra outros seres humanos.

Observamos hoje que o progresso não é automaticamente assegurado por nenhuma lei da história, o futuro não é o desenvolvimento e esse futuro é “certamente” incerto. A crise do futuro insustentável mergulhou em crise a modernidade, mostrando a ilusão do progresso ininterrupto e teleguiado (MORIN, 1990). Agora, começamos a perceber que o novo talvez não seja superior ao que o precede, e que os problemas com que hoje nos deparamos são mais consequência de nossos sucessos do que de nossos fracassos científicos e tecnológicos. Ainda para Morin (1990):

Os grandes projectos tecnoburocráticos do nosso século, fundados na ideia de um crescimento económico ilimitado e por vezes exasperado, desprovidos de qualquer respeito pela convivialidade e a qualidade de vida humana, tendo em mira controlar e sujeitar completamente a natureza, não souberam eles próprios sair desta alternativa (p.141).

Entretanto, a questão<sup>6</sup> ambiental não é uma exclusividade da modernidade. Ela tem o tempo da história do homem no planeta Terra. Mas os problemas ambientais emergiram como crise planetária principalmente nas últimas décadas do século XX, depois da intensificação da produção, do consumo, do descarte e da poluição, características marcantes da nossa época e que, de maneira direta, interfere na qualidade do ambiente. Leff (2001) indica que: “A crise ambiental se

---

<sup>6</sup> São denominados *questões* os problemas e as situações cujo entendimento e cujas possíveis soluções não podem ser contemplados por um único campo de conhecimento. São interrogações à busca de compreensão e de respostas, que marcam períodos da história, mobilizando o conjunto de suas forças vivas (TURRA, 2008:p.60)

torna evidente nos anos 60, refletindo-se na irracionalidade ecológica dos padrões dominantes de produção e consumo, e marcando os limites do crescimento econômico” (p.15). Assim, podemos considerar que nos anos 70 do século passado o alerta ecológico planetário introduz a ambivalência no desenvolvimento técnico e no crescimento industrial (MORIN, 1990).

A crise ambiental já foi reconhecida nos meios científicos e acadêmicos, nos discursos políticos e até na prática ecologista como um problema de desajuste entre uma crescente população humana e os recursos limitados do nosso planeta (ERLICH, 1968 apud LEFF, 2001). Hoje entendemos que, embora tenhamos que levar o fator do crescimento em consideração, pois, “vida em demasia (crescimento exponencial de uma população) é mortal, tanto para ela mesma quanto para outras vidas” (MORIN, 2002:p.47), sabemos que não é apenas o crescimento populacional que produz a crise ambiental com a qual nos deparamos. O consumo exagerado de recursos talvez seja o fator de maior peso no iminente colapso do ambiente.

Para Caride e Meira (2001) podemos decompor a crise ecológica em cinco pontos: contaminação e deterioração de sistemas básicos para a vida, perda da biodiversidade, degradação de recursos não renováveis, crescimento demográfico e disponibilidade de recursos per capita. Os do primeiro tipo são os que mais inquietam e os que mais se privilegiam nas medidas corretoras. Porém, sabemos que é a somatória de todos esses fatores, gerados pela exploração irracional dos recursos, que agrava a crise ambiental.

Assim, a acumulação do capital por uma pequena parte da população e o aumento da taxa de lucro a curto prazo exercem uma pressão nas reservas de recursos naturais e não dão tempo para que eles se regenerem. Além disso, a ideia de “meio ambiente” construída até à modernidade influencia a relação que estabelecemos com o nosso entorno. Daí a necessidade de uma Educação Ambiental que busque superar o tipo de relação que estabelecemos até hoje com a natureza.

O risco ambiental percebido hoje questiona de maneira veemente o conhecimento do mundo. Nesse sentido, crise ambiental se confunde também com a crise do pensamento ocidental que:

ao pensar o ser como ente, abriu o caminho para a racionalidade científica e instrumental que produziu a modernidade como uma ordem coisificada e fragmentada, como formas de domínio e controle sobre o mundo. Por isso, a crise ambiental é acima de tudo um problema de conhecimento. (LEFF, 2002: p.191)

Leff ainda caracteriza a crise ambiental como o resultado do desconhecimento da lei da entropia, que desencadeou no imaginário ocidental uma “mania de crescimento” e uma produção sem limites. A crise vem expor o limite de tal visão e prática. Ela anuncia que é preciso estabelecer controles de crescimento econômico (produção e consumo), de crescimento populacional, da capacidade dos ecossistemas, da pobreza, da desigualdade social, etc. De acordo com Guimarães (2004) a crise nos mostra o limite do modelo que privilegia os interesses particulares (econômicos) em detrimento dos bens coletivos (meio ambiente).

Assim, a degradação ambiental se manifesta como crise civilizacional, marcada pelo modelo da modernidade regido pelo predomínio do desenvolvimento da razão tecnológica sobre a organização da natureza (LEFF, 2001).

Na história da humanidade, podemos identificar muitas situações de impactos ambientais. Alguns historiadores indicam que Augusto (imperador romano entre 14 a.C. e 31d.C) possuía uma coleção de 3.500 animais selvagens. Outros relatos indicam que 9.000 animais foram mortos durante a inauguração do Coliseu e mais de 11 mil nas comemorações de Trajano sobre Dácia<sup>7</sup> (DUARTE, 2005).

A autora ainda dá outros exemplos como a exploração de cedro no Líbano na época dos faraós, o que extinguiu florestas lá existentes. Já os espartanos (durante a Guerra do Peloponeso)<sup>8</sup> cortaram tantas árvores na região da Ática (para destruir o suprimento dos atenienses) que, anos depois, o grego Teofrasto relacionou a diminuição de chuvas na região à diminuição dessas florestas.

Assim, a nossa sociedade, mesmo não sendo a primeira a alterar o meio natural, com certeza o faz em escala nunca antes imaginada.

Já de acordo com Soffiati (2003), a crise ambiental tem origem na concepção antropocêntrica, instrumentalizadora e utilitarista da natureza, concepção essa que tem sua origem na tradição judaico-cristã, a qual constitui o substrato dos

---

<sup>7</sup> Tarjano foi imperador Romano de 98 até 117d.C.. Lutou contra os Dácios (região dos atuais países da Romênia e Hungria) em duas batalhas. A primeira em 101 e a segunda de 105 até 106. Nessa segunda guerra os romanos anexaram Dácia como província do império. ([www.algarvivo.com](http://www.algarvivo.com))

<sup>8</sup> Guerra do Peloponeso: entre Atenas e Esparta, durou 27 anos, de 431 até 404 a.C. ([www.colegioweb.com](http://www.colegioweb.com))

paradigmas humanista e mecanicista, formulados na Europa, entre os séculos XV e XVIII.

O humanismo traz a ideia do homem como centro do Universo. Esse pensamento reafirma o poder do homem para conhecer, controlar e dominar a natureza, donde a concepção desta como objeto a ser desvendado, explorado e dominado contribuiu muito com o desenvolvimento da mentalidade extrativista e predatória com a qual nós, seres humanos, regemos o mundo e enunciamos os princípios pelos quais queremos viver.

Para Leff (2002) essa relação se dá da seguinte maneira: “A crise ambiental – o colapso ecológico, o aquecimento global, a entropização da vida – é a revanche do real diante da objetivação da natureza” (p.176). Vale dizer que a crise ambiental com a qual nos deparamos é exclusivamente antrópica, derivada da atividade humana sobre o planeta (SOFFIATI, 2002)

Já um outro fator, que pode ser citado, é a maneira com que a humanidade pensou o mundo e sua relação com o ambiente até hoje, dentro do paradigma<sup>9</sup> mecanicista. Esse pensamento, iniciado com Galileu e a matematização da natureza<sup>10</sup>, e seguido por Bacon e Descartes, culmina com a concepção que Newton formula do universo como um grande relógio. Nas palavras de Rossi (1992):

---

<sup>9</sup> Todo conhecimento opera por seleção de dados significativos e rejeição de dados não significativos: separa, une, hierarquiza, centraliza. Estas operações são comandadas por princípios “supralógicos” de organização do pensamento ou paradigmas. Podem ser considerados princípios ocultos que governam a nossa visão do mundo e das coisas do mundo sem que disso tenhamos consciência. (MORIN, 1995)

<sup>10</sup> Galileu argumentava que para fazer julgamentos exatos sobre a Natureza, os cientistas deveriam levar em conta somente as qualidades “objetivas” mensuráveis com precisão (tamanho, forma, número, peso, movimento); as qualidades perceptíveis (cor, som, sabor, textura, cheiro) deveriam ser deixadas por serem subjetivas e efêmeras. (TARNAS, 2005)

Conhecer a natureza significa perceber o modo como funciona a máquina do mundo, e a máquina pode sempre (pelo menos teoricamente) ser desmontada nos seus elementos simples e depois recomposta peça por peça (...) (p.135).

O mecanicismo ao mesmo tempo que esvazia a natureza de organicidade, confere ao “homem” plenos poderes sobre ela. É do racionalismo monológico que nasceu o contrato social celebrado apenas entre os humanos, com exclusão quase total da natureza não-humana (SOFFIATI, 2002).

Nesse paradigma, a natureza, como tudo o mais, passa a ser comparada a um relógio, o seu “todo” é dividido em partes e tanto a estrutura integrada, quanto o funcionamento interligado do planeta são esquecidos (CAPRA 1999).

Esse modelo mecanicista dissocia as partes e dualiza o mundo, sujeito/objeto, alma/corpo, sentimento/razão entre outras dualizações, e nesse sentido chega-se à dissociação e à dualização de homem e natureza, fazendo com que a relação lógica fique sendo a da disjunção (MORIN, 2000). Para Leff (2002) o conhecimento, ao fragmentar-se de maneira analítica para penetrar os entes, separa o que está articulado de maneira orgânica. Sem saber ou sem intenção, gera uma sinergia negativa, um círculo vicioso de degradação ambiental que o próprio conhecimento já não pode compreender e muito menos conter.

Essas ideias trazem o progresso como “a grande lei da evolução e da história humana” (MORIN, 2003: p.73), progresso esse garantido pelo desenvolvimento da ciência e da razão universais. No fundamento da ideia de desenvolvimento encontra-se o grande paradigma ocidental do progresso. E assim, novamente de maneira

cíclica: “o desenvolvimento deve assegurar o progresso, que, por sua vez, deve assegurar o desenvolvimento” (MORIN, 2003: p.82).

Essa visão mecanicista da razão cartesiana se tornou o princípio constitutivo da teoria econômica que predominou sobre os paradigmas organicistas, legitimando uma falsa ideia de progresso da civilização moderna (LEFF, 2001).

Essa ideia do “progresso a qualquer preço” virou mito e determinou que é preciso sacrificar tudo pelo desenvolvimento. Mas, o avesso do desenvolvimento está no fato de que a corrida por ele se processa inevitavelmente à custa da degradação da natureza e da qualidade de vida e pela instalação de uma crise ambiental planetária. Começamos a perceber hoje que talvez a busca cega pelo desenvolvimento e a ideia míope de progresso estejam no núcleo central da agonia ambiental experimentada hoje no Planeta.

A humanidade viveu durante dezenas de anos achando que o crescimento econômico traz desenvolvimento social, humano e aumenta a qualidade de vida e que tudo isso constitui o progresso (MORIN, 2000b). Hoje, começamos (talvez tarde demais) a perceber que pode não haver uma relação direta entre quantidade de bens, de produtos e qualidade de vida, e que, superado em certo limiar, a relação se torna inversa e perversa, pois “a partir de certo limiar, o crescimento pode produzir mais prejuízos do que bem-estar e que os subprodutos tendem a se tornar os produtos principais” (MORIN, 2000b: p.96).

Mas, a crise ambiental não é neutra ideologicamente e nem alheia aos interesses políticos, econômicos e sociais. Essa problemática ambiental que se traduz em crise, é derivada da atividade humana, no planeta. Como diz Guimarães (2004), a crise ambiental<sup>11</sup> é uma crise civilizatória de um modelo de sociedade e seu modo de produção industrial capitalista, que cria necessidades e estimula o consumo por uma pequena parte da humanidade, ao mesmo tempo que exclui a maioria da população.

Podemos entender isso a partir das ideias sobre a Indústria Cultural<sup>12</sup> de Adorno e Horkheimer. Criando “necessidades” ao consumidor, a Indústria Cultural colabora também com o aumento da exploração dos seres humanos sobre a natureza, agora vista como um objeto dessa indústria, assim como os consumidores. “A verdade em tudo isso é que o poder da indústria cultural provém de sua identificação com a necessidade produzida” (ADORNO e HORKHEIMER, 2007: p.73).

Os objetos em que se transformam seres humanos e natureza são manipulados pela propaganda que estimula um consumo inútil, que descapitaliza a

---

<sup>11</sup>As crises na sua origem podem ser motivadas por acontecimentos externos à realidade ou ao sistema que as acolhe, as afetam ou alteram seu funcionamento. A crise ambiental entraria nessa categoria: na situação de ruptura dos processos ecológicos básicos como resultado inesperado do êxito de produção e reprodução da espécie humana que na última fase, o processo civilizatório tem sido capaz de aumentar exponencialmente tanto o número de indivíduos como o consumo e a quantidade de resíduos que produzem no planeta (CARIDE E MEIRA, 2001).

<sup>12</sup>O termo Indústria Cultural foi utilizado pela primeira vez em 1947, quando Adorno e Horkheimer publicaram a Dialética do Esclarecimento. Sua relação com a crise ambiental se dá principalmente pela ideia do estímulo ao consumo, pois a Indústria Cultural não apenas adapta seus produtos aos consumidores, mas determina o próprio consumo. O que? Quando? Como Consumir, tornaram-se perguntas a serem respondidas pela influência desta Indústria padronizante. Os produtos da indústria cultural podem ter a certeza de que até mesmo os distraídos vão consumi-los abertamente (ADORNO e HORKHEIMER, 2007).

natureza (bem comum) e capitaliza monetariamente uma pequena parcela da sociedade (principalmente Ocidental) que detém o controle desta indústria. Por isso,

O homem produtor está subordinado ao homem consumidor, este ao produto vendido no mercado, e este último a forças libidinais cada vez menos controladas no processo circular no qual se cria um consumidor para o produto e não mais apenas um produto para o consumidor (...) o consumo desregrado torna-se super-consumo insaciável (...) os indivíduos só pensam no dia de hoje, consomem o presente, deixam-se fascinar por mil futilidades. (MORIN e KERN, 2002: p. 84)

Para Duarte (2004) os anseios da sociedade são apoiados pela indústria cultural no sentido de cumprir sempre seus dois objetivos básicos: lucratividade e controle social. Para o autor, esse controle se materializa, pois a indústria cultural decompõe a realidade em partes e as rearranja do modo que lhe seja interessante. Assim ela acaba possuindo um grande poder de influir no modo como percebemos a realidade – como percebemos o mundo.

A força da Indústria Cultural está em proporcionar ao ser humano muitas necessidades. Mas não aquelas necessidades básicas como casa, comida, saúde, educação, etc e, sim, as necessidades do sistema vigente - consumir incessantemente, vorazmente, tudo! Como se a felicidade fosse conseguida no ato de consumo! Como isso não é real, o consumidor vive sempre insatisfeito, querendo constantemente consumir, e o campo de consumo se torna cada vez maior para atender a todos. Quanto mais bens inúteis de consumo são produzidos, mais a natureza é degradada inutilmente.

Nessa corrida, os bens produzidos não respondem mais a qualquer necessidade evidente, assim, têm que ser vendidos como valores imateriais, só pelo status que dão, pelo imaginário que nos faz desejá-los e pelo sentimento de pertencer a uma “raça superior” ou a um “clã” (LEROY e PACHECO, 2006). O ser agora é o ter. O bem-estar agora é o estar consumindo alguma coisa. Mas esse sistema é para poucos!

De acordo com Santos (2001), calcula-se que aproximadamente  $\frac{1}{4}$  da população mundial viva em situação de pobreza absoluta, enquanto 15% da população mundial produz e consome 70% dos recursos materiais e energéticos do planeta. De maneira mais específica, o relatório Sinais Vitais (2003), produzido pelo Worldwatch Institut com apoio do Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente (PNUMA/ONU) revela que com menos de 5% da população mundial os EUA consomem, em nível mundial: 26% do petróleo; 25% do carvão mineral e 27% do gás natural.

No mundo, 20% da população (que mora nos países desenvolvidos e industrializados) consome: 86% do alumínio produzido, 86% dos produtos químicos, 80% do papel, 76% da madeira e 75% da energia, e produzem 50% do CO<sup>2</sup> (dióxido de carbono) liberado na atmosfera e 70% do CFC (cloro flúor carbono) (DURNING, 2000 apud CARIDE e MEIRA, 2001).

Ainda para os autores, a crise ambiental que se apresenta hoje vem da deterioração sem precedentes do ambiente natural que pode ser resumida nos seguintes processos:

- Esgotamento progressivo dos recursos não renováveis e a diminuição dos recursos renováveis, explorados a um ritmo maior do que sua taxa de renovação natural;
- Ruptura de ciclos biogeoquímicos e ecológicos afetados pelo impacto da contaminação do solo, ar e água;
- Graves perturbações climáticas e atmosféricas associadas à emissão de gases nocivos e de partículas em suspensão como resultado do consumo maciço de combustíveis fósseis e da atividade agropecuária;
- Perda da biodiversidade específica e genética, ocasionada pela desflorestação intensiva do planeta;
- Aumento dos desequilíbrios demográficos.

Esses aspectos mostram como, na percepção da mudança associada à crise, não se pode prescindir da dimensão socioeconômica. Porém, não é uma crise apenas do sistema capitalista, é a crise de toda uma concepção de mundo e da vida ocidental baseada na idolatria da técnica e da exploração (CARIDE e MEIRA, 2001).

Para Morin (2003) a relação do ser humano com a natureza e com o planeta não pode ser concebida de um modo redutor nem separado. Isso porque a Terra não é a soma de elementos separados: planeta físico, biosfera e humanidade. A relação entre a Terra e a humanidade deve ser concebida como uma entidade planetária e biosférica. Além disso, Morin (1999) nos alerta o seguinte: “não

podemos compreender alguma coisa de autônomo, senão compreendendo aquilo de que ele é dependente” (p.25).

As ameaças mais graves à humanidade estão ligadas ao progresso cego e descontrolado do conhecimento e isso inclui o desenvolvimento das armas termonucleares, manipulações de todas as espécies, desequilíbrios ecológicos, entre outros problemas (MORIN, 1995). Morin e Wulf (2003) exemplificam isso da seguinte maneira:

A ciência revela sua radical ambivalência: o modelo da energia nuclear não mais conduz apenas ao progresso, mas também ao aniquilamento humano, e, durante os anos 1980, a perspectiva das manipulações biológicas leva tanto ao melhor quanto ao pior (p.16).

Para o autor vivemos sob o império dos princípios de disjunção, de redução e de abstração, cujo conjunto ele denomina de “paradigma da simplificação”. Esse paradigma da simplificação vê, quer o uno, quer o múltiplo, “mas não pode ver que o uno pode ser ao mesmo tempo múltiplo” (p. 86). Esse princípio da simplicidade separa o que está ligado (disjunção) e unifica o que está disperso (redução). As características apresentadas são próprias também do paradigma ocidental. Este paradigma que:

(...) controla a aventura do pensamento ocidental desde o século XVII, permitiu sem dúvida os grandes progressos do conhecimento científico e da reflexão filosófica; as suas consequências nocivas últimas só começam a revelar-se no século XX (MORIN, 1995, p.17).

A disjunção constitui um problema de percepção, pois, as propriedades próprias do sistema não são apenas propriedades de seus componentes (MATURANA e VARELA, 1997).

As propriedades vistas no ambiente natural são sempre mais do que a soma das suas partes e a relação estabelecida até aqui, pelo pensamento ocidental, não garante que essa complexidade seja observada, daí, nossos atos nunca levaram em conta as relações complexas desses sistemas. Temos dificuldade em conceber o elo inseparável que há entre os diferentes atores da Terra. É inseparável a relação entre o observador (seres humanos) e o observado (a natureza). Isso porque o Planeta Terra<sup>13</sup> é uno em sua magnífica diversidade. Já a sociedade em que vivemos hoje faz parte desse ambiente complexo “em que tudo é simultaneamente mais e menos que a soma das suas partes” (PENA-VEGA, 2005:p.35).

Dissociar organismo do ambiente dificulta-nos o entendimento que o “organismo interage com o ambiente como um conjunto: a interação não é nem exclusivamente do corpo nem do cérebro” (DAMASIO,1996:p.17).

Vemos ainda o descontentamento de Prigogine (2001) com a maneira pela qual a ciência moderna se relacionou com a natureza quando diz que “ela (a ciência moderna) se constituiu contra a natureza, pois lhe negava a complexidade e o devir em nome dum mundo eterno e cognoscível, regido por um pequeno número de leis simples e imutáveis” (p.4), ou quando diz que a “ciência parecia concluir pela estupidez da natureza” (p.5).

---

<sup>13</sup>Essa ideia é sustentada pela Teoria de Gaia desenvolvida por James Lovlock. Nessa teoria a Terra é entendida como um sistema em que a evolução dos organismos esta estreitamente relacionada a evolução do seu meio ambiente. A autoregulação do clima e a composição química são propriedades emergentes do sistema. A teoria tem uma base matemática no modelo Mundo das Margaridas. (LOVELOCK, 2006)

O princípio da redução leva-nos a restringir o complexo ao simples (MORIN, 2001). Leva-nos, muitas vezes, a reduzir o fenômeno a apenas um dos seus aspectos e nos cega em relação ao todo, leva-nos a buscar soluções apenas para as consequências e não para as causas. Os seres vivos e o mundo estão interligados, de maneira que não podem ser compreendidos separados (MATURANA e VARELA, 2001) não podem ser reduzidos a apenas uma de suas propriedades ou a uma de suas relações. Porém, isso não é tão simples, pois,

Compreender relações não é fácil para nós, porque é algo que vai contra o método científico tradicional da cultura ocidental. Na ciência, assim nos ensinaram, medimos e pesamos coisas. Acontece que as relações não podem ser medidas nem pesadas. (CAPRA, 2003:p.)

Compartimentamos, isolamos, separamos, reduzimos, não ligamos os conhecimentos, nos hiperespecializamos ao extremo e esquecemos o entorno, pois “o especialista torna-se ignorante de tudo aquilo que não concerne à sua disciplina” (MORIN, 2000b:p.17). Como um especialista da área médica que cuida do ouvido, esquecendo que esse ouvido faz parte de um corpo, nós tentamos “cuidar” só dos interesses imediatos ao homem, esquecendo que ele faz parte da teia viva do planeta Terra e “o parcelamento e a compartimentalização dos saberes impedem apreender o que está tecido junto” (MORIN, 2000:p.45).

A maioria dos seres humanos ainda não sente, senão superficialmente, a sua cidadania terrestre; a maioria dos cientistas, fechados em suas especialidades parcelares, também não tem consciência dela (MORIN, 1990). Talvez falte a nós identificar, construir ou sentir essa cidadania para modificar a relação que temos com o Planeta, ou talvez falte ao ser humano encontrar seu lugar no Planeta.

Finalmente, se considerarmos que as pessoas pensam, conhecem e agem<sup>14</sup>, modificando seu meio ambiente segundo os paradigmas inscritos nelas, dentro dos pressupostos dos paradigmas discutidos até agora, nossas ações em relação ao ambiente acabaram extremamente distorcidas. Relacionamo-nos como “dono e senhor da natureza” (TARNAS, 2005: p.303) de uma maneira perigosamente predatória que ainda não está garantindo o direito à vida das futuras gerações.<sup>15</sup> Esse domínio hoje ecoa irônico, pois, essa vontade humana de tudo dominar, de alterar a natureza, o ambiente, ao *bel prazer* humano, nos faz hoje dominados, por exemplo, pelas intempéries do clima mundial.

## **A Teoria da Complexidade**

Para a superação da crise ambiental há necessidade da superação do saber científico compartimentalizado, superespecializado. Há, portanto, a necessidade de uma produção epistemológica contemporânea em ciência, que desenvolva uma teoria não consagrada pela tradição cartesiana, na qual o saber é sinônimo de reconhecimento das partes estanques sendo esquecidas as interfaces relacionais. Para uma crise ambiental, que é entendida como crise de civilização, não é possível haver solução por meio da racionalidade teórica e instrumental que constrói e depois destrói o mundo.

Até aqui, fizemos uma crítica ao paradigma dominante, explicitando como ele contribuiu para a crise ambiental na qual nos encontramos hoje. Porém, a crise do

---

<sup>14</sup> Para Stengers (2002) um paradigma não é uma simples maneira de “ver” as coisas, o que se transmite com ele não é uma visão de mundo, mas *uma maneira de fazer*, uma maneira não somente de avaliar os fenômenos, mas também de *intervir*.

<sup>15</sup> Para Santos (2001) a concepção ambiental dos direitos humanos está contaminada por uma relação muito simplista e mecanicista entre direitos e deveres. Garante direito aquele a quem se podem exigir deveres. Por isso, na concepção ocidental de direitos humanos, nem a natureza, nem as futuras gerações podem ter direitos, porque não possuem deveres.

paradigma dominante é o resultado de vários fatores. Um deles, de acordo com Santos (2000), que não é tão trivial quanto parece, é que:

A identificação dos limites, das insuficiências estruturais do paradigma científico moderno, é o resultado do grande avanço no conhecimento que ele propiciou. O aprofundamento do conhecimento permitiu ver a fragilidade dos pilares em que se funda (p.68)

Assim, o que queremos superar hoje é o que nos fez ter todo o conhecimento acumulado pela humanidade até hoje. Não pretendemos jogar “a criança junto com a água da bacia” como se dizia antigamente, até porque todas as ciências e todos os paradigmas estabelecidos e que se estabelecerão podem estar impregnados de enganos, posto que são sempre uma criação nossa.

Mas, para superar a crise ambiental é importante também superar o modelo que nos trouxe até aqui. Muito provavelmente a crise desse paradigma seja irreversível, e quem sabe aquele que emergirá desse período de revolução nos mostre uma maneira de superar a crise ambiental. Ou, quem sabe, os paradigmas que emergirão consigam um diálogo de saberes que foi impossível em um modelo que nunca legitimou outras formas de diálogo com a natureza.

Para o enfrentamento adequado da crise ambiental, com vistas a superá-la, vemos que o entendimento a respeito das relações entre ambiente, cultura e técnica precisa se pautar por investigações sistêmicas, interativas, e não de acordo com o modelo monodisciplinar, costumeiramente empregado nas práticas científicas.

Nesse sentido, talvez haja a necessidade de um pensamento complexo<sup>16</sup> que nos ajude nessa superação.

A crise ambiental faz parte de fenômenos que podem ser considerados complexos em si. Esses fenômenos vão mudando com o decorrer do tempo, e como nos alerta Morin (2003), aparecem quando os sistemas se tornam sensíveis a suas condições iniciais, de modo que alterações muito pequenas em suas causas são capazes de provocar grandes diferenças nos efeitos. Como podemos observar hoje em relação aos efeitos que os seres humanos provocaram no ambiente natural. Nesses sistemas não é possível prever como os sistemas se comportarão para além de certo tempo (MORIN, 2003).

Os efeitos de uma alteração promovida na natureza hoje não podem ser projetados para além de um certo tempo e nem os computadores mais modernos têm programas de modelagem que levem em conta todas as variáveis de um sistema. Como exemplo, podemos citar a história da descoberta e da utilização do gás Cloro-fluor-carbono (CFC).

Gás inventado no início da década de 30 do século passado, como solução para a área de refrigeração (até então os gases utilizados em geladeiras, no processo de resfriamento, eram extremamente tóxicos como a amônia o cloreto de metil e o dióxido de enxofre), tornou-se um problema ambiental global, pois, embora aparentemente inócuo (o CFC é inodoro, incolor, não inflamável ou corrosivo), tem o

---

<sup>16</sup> Embora o referencial sobre complexidade nesse trabalho seja o sociólogo Edgar Morin, nos anos 30 do século passado Gaston Bachelard já propunha a necessidade de uma “epistemologia não cartesiana”. Bachelard afirma que a ciência contemporânea exige a introdução de novos princípios epistemológicos que ultrapassem o cartesianismo e a visão funcionalista da simplificação e da redução. (MORIN, 2003)

poder de reagir com a camada de ozônio que protege a Terra diminuindo sua espessura. As consequências dessa diminuição também comprometem muito a saúde.

Para recuperar esse “estrago” ambiental, desde a década de 80, com a Convenção de Viena (1995)<sup>17</sup> e o Protocolo de Montreal (1987), alguns países vêm trabalhando para que esses gases sejam substituídos e a camada se recupere. Percebemos com esse exemplo que a humanidade resolveu um problema e criou outro, pois muitas vezes é impossível prever as consequências dos nossos atos no ambiente. Essas consequências são tão imprevisíveis que um problema também pode ser uma solução.

Um exemplo interessante é o discutido no último relatório do IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) sobre o aquecimento global. Esse relatório não levava em consideração a possível contribuição do derretimento das geleiras do Pólo Sul na elevação dos mares, isso por que as geleiras do Pólo Sul, em seu conjunto, não estão derretendo. Um impacto causado pelo homem protegeu a maior parte da Antártida de um outro impacto causado pelo homem. Essa exceção da Antártida, de fato, é explicada com um paradoxo. O que isolou o Pólo Sul do aquecimento global foi, até agora, o buraco da camada de ozônio. Nas últimas décadas, segundo o estudo do IPCC um reforço de cerca de 15% dos ventos

---

<sup>17</sup> Em 1985, a Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio foi assinada por dezenas de países que mostraram sensibilidade em relação aos problemas ambientais causados pelos CFCs. Dois anos depois, foi estabelecido o Protocolo de Montreal sobre as Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio. O texto obriga seus signatários a trabalhar para eliminar a produção e o consumo de SDOs. A meta é eliminar a produção e o consumo dessas substâncias até 2010. Atualmente, 191 países participam do Protocolo e da Convenção. ([www.protocolodemontreal.org.br](http://www.protocolodemontreal.org.br))

oceânicos isolaram o continente antártico do aquecimento global (SBARDELOTTO, 2010).

Assim, a necessidade de um pensamento complexo<sup>18</sup> surge para que possamos discutir as grandes carências do nosso pensamento. Surge para fazer compreender que um pensamento mutilador conduz a ações mutiladoras (MORIN, 1995), e que essas ações mutiladoras, irracionais, predatórias, no que se refere ao ambiente, podem comprometer a aventura humana na Terra. Leff (2002) alerta que:

A ciência moderna avançou fracionando e especializando o saber com propósito de penetrar mais eficazmente no conhecimento das coisas. Paradoxalmente, esse processo de simplificação do mundo gerou a emergência da complexidade. (p.170)

O pensamento fracional, que fragmenta tudo o que é global, ignora o complexo e o contexto planetário. Porém, não basta levantar a bandeira do global, é necessário organizar os elementos do global numa articulação organizadora complexa e contextualizada (MORIN e KERN, 2002).

Para refletir melhor sobre as características do pensamento complexo Morin (2003) enuncia seis pontos teóricos importantes que apresentamos resumidamente a seguir:

- I. o discurso sobre a complexidade é um discurso que se generaliza cada vez mais a partir de diferentes vias (pois existem várias vias de

---

<sup>18</sup> Complexidade não é entendida aqui como sinônimo de complicação. É algo mais profundo. Epistemologicamente, a palavra complexidade é de origem latina e provém de *complectere* cuja raiz *plectere* significa trançar, enlaçar (como na confecção de cestas) (MORIN, 2003). Assim, à primeira vista, a complexidade é um tecido (*complexus*: o que é tecido junto) de constituintes heterógenos inseparavelmente associados: coloca o paradoxo do uno e do múltiplo. Numa segunda abordagem, a complexidade é efetivamente o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, que constituem o nosso mundo fenomenal (MORIN, 1995)

entrada a ele). Além disso o estudo, seja semântico, seja epistemológico sobre o termo ainda não se concretizou;

- II. mesmo com opiniões diferentes sobre o termo complexidade, todos os autores concordam que esse termo é diferente de complicado, e que a complexidade diz respeito não apenas à ciência, mas também à sociedade, à ética e à política. Como modo de pensar, o pensamento complexo se cria e se recria no próprio caminhar e sabe que a certeza generalizada é um mito;
- III. o pensamento complexo reconhece que o movimento e a imprecisão são importantes e não podem ser desconsiderados;
- IV. um pensamento complexo nunca é completo. O pensamento complexo está animado por uma tensão permanente entre a aspiração a um saber não parcelado, não dividido, não reducionista e o reconhecimento do inacabado e incompleto de todo conhecimento;
- V. o pensamento complexo sabe que existem dois tipos de ignorância; a daquele que não sabe e quer aprender e a daquele que acredita que o conhecimento é um processo linear, cumulativo, que avança levando a luz ali onde havia escuridão, ignorando que a luz também produz sombras;
- VI. o pensamento complexo não despreza o simples, mas critica a simplificação. Assim, diferentemente dos pensamentos simplificadores, que partem de um ponto inicial (elemento) e conduzem a um ponto terminal (princípio), o pensamento complexo é rotativo, espiral. O pensamento complexo deve realizar então uma rotação da parte para o todo e do todo para a parte.

Vemos então, por suas características, que o pensamento complexo se torna necessário na compreensão, na reflexão e na ação em relação à crise ambiental que hoje se apresenta.

Para sintetizar o exposto, podemos indicar que os três princípios básicos do pensamento complexo são: 1) o princípio dialógico – que permite o vínculo entre elementos antagônicos; 2) a recursão organizativa – somos produzidos e produtores; 3) o princípio hologramático: o todo está nas partes e as partes estão no todo.

O pensamento complexo trata de reintegrar o ser humano entre os seres naturais, para o distinguir deles, mas não para o reduzir a essa situação. (MORIN, 1995). Isso porque “o ser humano, ao mesmo tempo natural e sobrenatural, tem sua origem na natureza viva e física, mas emerge dela e se distingue pela cultura, o pensamento e a consciência” (MORIN e KERN, 2002: p. 159). Na prática, o saber ambiental a partir do pensamento da complexidade busca transformar os conceitos e os métodos das diferentes áreas do saber. Desta maneira, áreas como a economia, o direito, a sociologia, a antropologia, entre outras “vêm internalizando as condições ambientais que redefinem seus objetos de conhecimento e seus campos de estudo”. (LEFF, 2001:p.187)

Porém, o problema que aparece atualmente não é o de substituir a certeza pela incerteza, a separação pela inseparabilidade ou a lógica clássica por outra.

Trata-se, como diz Morin (1999), “de saber como vamos fazer para dialogar entre certeza e incerteza, separação e inseparabilidade, etc.” (p.27).

Assim, o ambiente põe em contato e, muitas vezes, faz dialogar autores díspares que confluem no espaço do saber ambiental por sua persistência de estar “fora de lugar” no campo positivista. O saber ambiental na complexidade tenta “defender-se” do projeto positivista (objetivante, universalista, coisificador e retificador) do conhecimento para superar a crise ambiental, considerada como crise do conhecimento (LEFF, 2004).

Ainda para o autor, “o saber ambiental vai se entrelaçando na perspectiva de uma complexidade que transborda o campo do logos científico, abrindo um diálogo de saberes onde se confrontam diversas racionalidades e tradições” (p.25). Esse saber ambiental lança-se à aventura da complexidade, como uma visão sobre as relações de processos que supera um conhecimento orientado a estabelecer sempre o vínculo entre o conceito e o real, que é acessado pela separação entre o sujeito e o objeto de conhecimento (LEFF, 2004).

Hoje há a necessidade de um pensamento que ligue o que está separado e compartimentado, um pensamento que respeite o diverso mas, ao mesmo tempo, reconheça o uno, há a necessidade de um pensamento “ecologizado que, em vez de isolar o objeto de estudo, o considere em e por sua relação auto-eco-organizadora com seu ambiente – cultural, social, econômico, político e natural” (MORIN e KERN, 2002:p.159). A identidade terrestre não será conseguida sem um pensamento capaz de ligar as noções separadas e os saberes compartimentados.

Como diz Morin (1987), nosso pensamento deve, investir no impensado, deve repensar a nossa própria estrutura de pensamento. O nosso pensamento deve “regressar às origens, num anel interrogativo e crítico. Senão, a estrutura morta continuará a destilar pensamentos petrificantes” (p. 24).

O saber ambiental, como o indicado por Leff (2001, 2004), vai sempre questionar os paradigmas estabelecidos pela ciência para poder internalizar um saber orientado pela construção de uma nova racionalidade social. A construção de uma racionalidade ambiental demanda a transformação dos paradigmas científicos tradicionalmente aceitos e a produção de novos conhecimentos, com o diálogo e a integralização de saberes, propondo a organização interdisciplinar<sup>19</sup> do conhecimento (LEFF, 2002).

Talvez possamos buscar um entendimento complexo dos problemas ambientais e conseqüentemente buscar respostas para a crise ambiental refletindo a partir das cinco “órbitalas” propostas por Leff (2004):

- 1) A articulação das ciências como estratégia epistemológica frente a busca de uma retotalização do saber por meio de um método interdisciplinar e uma teoria de sistemas;

---

<sup>19</sup>Concordamos com Morin (2001) quando diz que termos como interdisciplinaridade, transdisciplinaridade, etc são difíceis de definir por serem polissêmicos e imprecisos. Assim, utilizamos aqui interdisciplinar no sentido de troca, cooperação para realização de um projeto comum e transdisciplinaridade como intercambio nos diferentes níveis de conhecimento.

- 2) A exteriorização do saber ambiental do círculo das ciências e das estratégias de poder no saber e no discurso da sustentabilidade<sup>20</sup>;
- 3) A construção da racionalidade ambiental, que rearticula o real e o simbólico, o pensamento com a ação social, transcendendo as determinações estruturais;
- 4) A formação do saber ambiental e a emergência da complexidade ambiental;
- 5) A reemergência do ser, a reinvenção das identidades e a ética da outridade<sup>21</sup>, que abrem um futuro sustentável através de um diálogo de saberes e que transcende o projeto interdisciplinar (p. 31).

A partir do exposto até aqui, vemos a necessidade de entender que o saber ambiental direcionado para a sustentabilidade deve contribuir para libertar o ser humano do pavor de futuro. Esse saber ambiental deve favorecer possibilidades de respostas a questões do tipo: Qual é o papel do ser humano? Retirar-se deste mundo ou participar de um mundo mais aprazível, mais prazeroso, onde se tenta reconstruir o sentido de vida? Se buscarmos responder a essas indagações, na perspectiva da ciência tradicional, teremos dificuldades, pois para ela o ser humano é uma espécie de estrangeiro num universo determinístico. Mas, se a opção for por uma revisão do conceito de ciência e dos paradigmas estabelecidos, poderemos

---

<sup>20</sup> Atualmente o termo sustentabilidade evoca vários significados diferentes dependendo de quem utiliza a expressão. Nesse trabalho a ideia do termo sustentabilidade está relacionada com pensamentos sistêmicos e complexos, onde se leva em conta o “todo”. Além disso, a sustentabilidade forte, que começa a ser pensada, pondera que alguns recursos, processos e serviços naturais são incomensuráveis monetariamente e que o capital natural não pode ser substituído pelo capital econômico ou humano, pois, há “papéis” no nosso planeta que só a natureza pode desempenhar (GARCIA e VERGARA, 2000).

<sup>21</sup> Outridade: do espanhol – *otredad* . Está relacionada ao reconhecer a si mesmo no outro. Na outridade “a identidade pessoal dos indivíduos passa a ser intrinsecamente ligada ao compartilhamento de sua identidade social” (JUSTEN, 2006:p.12).

concordar com Prigogine (2001) quando afirma que necessitamos de, com paixão, reunir a base de nosso ser e

Acredito que isto seja verdade e que nossa época é, na verdade, uma época de reunificação, de busca de unidade, fato que pode ser testemunhado no profundo interesse na natureza demonstrado hoje pelos jovens, assim como na crescente consciência humana de solidariedade para com todas as criaturas vivas. (p. 97)

Talvez o saber ambiental complexo, ou a incorporação dessa dimensão na formação crítica dos professores de Biologia possa inscrever-se dentro da (re)significação da vida (objeto de estudo da própria biologia) e possa contribuir com a reconstrução do mundo atual. Afinal, como diz Pena-Vega (2005), o compromisso final da ciência não é apenas com a descoberta, mas sobretudo com a vida, e isso inclui naturalmente todos nós.

No próximo capítulo apresentamos algumas reflexões sobre como uma Educação Ambiental complexa pode contribuir com o desenvolvimento desse saber ambiental.

## **Progresso**

Lília Sendin Martins

Avanço

Progresso

Ingresso

Números positivos

No balanço.

Encontram espelho,

Seu traço, perverso,

No refugo, dejetos,

Rejeitos

Despejados, insones,

Flutuantes,

Asfixiando os rios

Nos leitos.

## Capítulo II – Educação Ambiental: por um saber para superar a crise?

*Existe um absoluto na educação?*

*Sim. O diálogo.*

BRANDÃO (2005)

A partir das reflexões sobre a crise ambiental expressadas no capítulo anterior, podemos afirmar que ela fez emergir a Educação Ambiental no mundo (tanto que o termo foi pela primeira vez utilizado na década de 60). Talvez a emergência da Educação Ambiental seja uma resposta à crise ambiental, pois esta, como vimos, resulta de uma relação equivocada entre os seres humanos e seu ambiente.

Morin (1990) exemplifica essa relação da seguinte maneira:

À semelhança de uma doença autoimune, em que as células de um mesmo organismo não conseguem reconhecer-se como irmãs e se guerreiam como inimigas, os componentes do organismo planetário continuam a querer destruir-se reciprocamente (p.18).

Situar a Educação Ambiental nas coordenadas de uma prática pedagógica que vai ao encontro da crise ecológica exige que esta seja contemplada não só em função das circunstâncias que concorrem para a sua identificação, como um problema real que se apresenta à humanidade face aos limites do seu próprio desenvolvimento, mas, também, como um campo de atuação que precisa de soluções e alternativas coerentes (CARIDE e MEIRA, 2001).

Observamos até aqui a urgência de a humanidade construir uma nova relação com o ambiente. O saber ambiental busca, entre outras coisas, “desconstruir a racionalidade econômica e instrumental, na qual tem sido fundado o modelo civilizatório da modernidade, para construir uma nova racionalidade social” (LEFF, 2004:p.49). Guimarães (2004) diz que a estrutura e o funcionamento, tanto da natureza como da sociedade – em interação – são os objetos por excelência da Educação Ambiental. Na perspectiva desse trabalho, é a Educação Ambiental complexa que pode contribuir para a incorporação do saber ambiental na formação dos professores, em especial na formação dos professores de biologia.

Para Morin (1998) os indivíduos não estão dentro da sociedade como dentro de uma caixa. São as interações entre indivíduos que produzem a sociedade e essa mesma sociedade retroage sobre os indivíduos para os produzir a eles mesmos enquanto indivíduos humanos. Assim, produzimos a sociedade que nos produz.

Em outras palavras, fazemos parte de uma sociedade que faz parte de nós. Isto é muito importante para a tarefa de se trabalhar uma Educação Ambiental sem cair em um idealismo ingênuo<sup>22</sup>.

Da mesma maneira, podemos fazer uma analogia com a dinâmica ambiental. Não estamos dentro do ambiente como dentro de uma caixa. As relações que estabelecemos com o ambiente são muito mais complexas do que normalmente

---

<sup>22</sup> Embora considerado utopista por alguns, Edgar Morin não é utopista, nem ingênuo. Morin repele as utopias que denomina negativas – as que prometem um mundo perfeito, onde reina a harmonia absoluta, que prega a idéia de perfeição terrestre, do regime único, mas acredita em utopias realistas – as que estão no campo das possibilidades concretas, como a paz entre os países ou a eliminação da fome (pois o homem tem meios técnicos, materiais e político-culturais para isso) (MARTINAZZO, 2002).

acreditamos ou pensamos. E o ambiente retroage e nos influencia novamente. Parece que esquecemos que os seres vivos, em especial o ser humano, não podem viver isolados. Precisam de outros seres vivos, bactérias, protozoários, fungos, outros animais e plantas que são essenciais para a vida humana, pois, juntamente com as “construções humanas”, constituem o meio no qual o homem está inserido e com o qual está ligado em interação permanente.

A sociedade não é separadamente – artificial X natural. Uma sociedade é sempre ambas as coisas: um sistema complexo que não pode ser reduzido a nenhum de seus aspectos pontuais. Assim, a rigor, a crise ecológica que vislumbramos hoje evidencia o drama da nossa civilização: conviver com o resultado da ação humana no ambiente natural.

E esses resultados são, a longo prazo, imprevisíveis. Para Morin (2007) podemos imaginar ou supor os efeitos das ações humanas a curto prazo, mas seus efeitos a longo prazo são difíceis de prever. Além disso, para o autor “nenhuma ação tem a garantia de seguir o rumo de sua intenção” (p.46). Assim, temos que estar “vigilantes” quanto as nossas intenções e atos em relação ao ambiente.

A Educação Ambiental deve promover um saber ambiental que, entre outras coisas, possa contribuir com a tomada de consciência ecológica que nos leve a abandonar a ideia de que o nosso ambiente é feito de elementos, de coisas, de espécies de vida, impunemente manipuláveis e sujeitáveis ao gênio humano. É tarefa da Educação Ambiental contribuir para que possamos perceber “que o planeta

Terra, com sua biosfera e a sua humanidade, constitui um conjunto complexo” (MORIN, 1990:p.20).

De acordo com Loureiro (2002), a Educação Ambiental é um elemento estratégico na formação da consciência crítica das relações sociais e de produção que situam a inserção humana na natureza. Quem sabe seja ela então o embrião de uma nova racionalidade ambiental, marcada por um contrato mundial, que agora leve em conta a natureza? Conhecer não muda necessariamente nossas representações, nem nossas atitudes frente ao mundo. Porém, talvez seja o início de uma reflexão mais crítica e profunda sobre o que esperamos do futuro.

É certo que a complexidade dos problemas que enfrentamos neste mundo nos desarma, e é por isso, como diz Morin (1990), “que devemos rearmar-nos intelectualmente adestrando-nos a pensar a complexidade” (p.14). Nesse sentido a Educação Ambiental passa a ser a educação da complexidade.

Ao nos referirmos à Educação Ambiental, sabemos que ela não é interpretada de forma unânime. Concordamos que se trata de uma representação social e que por isso é necessário prestar esclarecimentos quando afirmamos a nossa opção pelo trabalho com a Educação Ambiental.

Reigota (2001), nas suas discussões sobre o meio ambiente, atenta para o fato de ser esse, possivelmente, uma representação social. Assim, talvez possamos pensar que a expressão Educação Ambiental possa ser considerada também como tal, visto ser uma expressão que, embora muito utilizada hoje em dia, ainda não

consegue ser definida com clareza. É um conceito que vem sendo construído e não representa a mesma coisa para todos os grupos sociais que trabalham com ele. Se o termo não representa a mesma coisa, provavelmente também não caracteriza as mesmas ações ou práticas.

Como uma representação social, ele carrega preconceitos, ideologias e características específicas sociais e profissionais das pessoas (REIGOTA, 2001). Ainda de acordo com o autor, as representações sociais são dinâmicas e evoluem rapidamente. O que está por trás da expressão tende então a mudar, tende a evoluir, dependendo do grupo social que a utiliza. Pelas evidências manifestadas sobre o uso polissêmico da expressão Educação Ambiental, essas considerações do autor aplicam-se integralmente neste caso.

Para Lima (2002), por exemplo, o cenário atual da Educação Ambiental é caracterizado pela diversidade de ações e leituras teóricas fundamentadas em uma grande variedade de posturas políticas e visões de mundo. Um olhar bem atento pode mostrar que as aparências escondem diferenças sutis e essenciais em relação aos meios e às finalidades da Educação Ambiental. Essa constatação deixa claro a importância de se diferenciar internamente o campo da Educação Ambiental sobre a qual falamos.

Para Layrargues (2004), Educação Ambiental é o nome que historicamente se convencionou dar às práticas educativas relacionadas à questão ambiental. Assim, “Educação Ambiental” define uma classe de características que, juntas, permitem o

reconhecimento de sua identidade, diante de uma Educação que antes não era ambiental.

Contudo, desde que se estabeleceu a expressão “Educação Ambiental”, diversas classificações mostraram as concepções que preencheram de sentido as práticas e as teorias pedagógicas relacionadas à questão ambiental. Assim, atualmente não é mais possível afirmar simplesmente que se faz “Educação Ambiental”. Dizer que se trabalha com Educação Ambiental, apesar de a expressão conter em si os atributos mínimos, não faz mais sentido (LAYRARGUES, 2004).

Talvez o termo tenha se desgastado, ou talvez as práticas tenham se diversificado, ou as correntes teóricas por trás dessas práticas nos façam hoje achar que a expressão (uma representação social) não contemple em si todos os anseios dessa realidade complexa na qual queremos atuar.

A diversidade de nomenclaturas que temos atualmente retrata um momento da Educação Ambiental que aponta para a necessidade de se re-significar sua identidade e seus sentidos fundamentais e os diferentes posicionamentos político-pedagógicos. O fato é que designar diferentemente esse fazer educativo voltado à questão ambiental, convencionalmente intitulado de “Educação Ambiental”, também estabelece outras identidades, enunciadas no próprio nome, carregadas de significados, embora não sejam completamente autoevidentes (LAYRARGUES, 2004).

É necessário explicitar sobre o que falamos quando tratamos de Educação Ambiental nesse trabalho. Precisamos diferenciar a Educação Ambiental relacionada ou “tecida” na teoria da complexidade – foco desse trabalho - de uma Educação Ambiental de viés conservador.

Para Guimarães (2004) a Educação Ambiental conservadora:

se alicerça nessa visão de mundo que fragmenta a realidade, simplificando e reduzindo-a, perdendo a riqueza e a diversidade da relação. Centrada na parte vela a totalidade em suas complexas relações, como na máquina fotográfica que ao focarmos em uma parte desfocamos a paisagem. (p.26)

Além disso, essa é uma perspectiva simplista e reduzida de perceber uma realidade que é complexa e que entende a totalidade muito além da soma das partes. Essa Educação Ambiental conservadora “não contempla a perspectiva da educação se realizar no movimento de transformação do indivíduo inserido num processo coletivo de transformação da realidade socioambiental como uma totalidade dialética em sua complexidade” (GUIMARÃES, 2004: p.27). Essa Educação Ambiental conservadora se “alimenta” no paradigma mecanicista debatido anteriormente. Já a Educação Ambiental complexa tenta refletir seus pressupostos a partir de outros modelos teóricos.

Detalhando melhor as características da Educação Ambiental conservadora podemos indicar que ela se caracteriza por:

- a) uma concepção reducionista, fragmentada e unilateral da questão ambiental;

- b) uma compreensão naturalista e conservacionista da crise ambiental;
- c) uma tendência a sobre-valorizar as respostas tecnológicas diante dos desafios ambientais;
- d) uma leitura individualista e comportamentalista da educação e dos problemas ambientais;
- e) uma abordagem despolitizada da temática ambiental;
- f) uma baixa incorporação de princípios e práticas interdisciplinares;
- g) uma perspectiva crítica limitada ou inexistente;
- h) uma ênfase nos problemas relacionados ao consumo em relação aos ligados à produção;
- i) uma separação entre as dimensões sociais e naturais da problemática ambiental;
- j) uma responsabilização dos impactos ambientais a um homem genérico, descontextualizado econômica e politicamente;
- k) uma banalização das noções de cidadania e participação que na prática são reduzidas a uma concepção liberal, passiva, disciplinar e tutelada. (DEMO, 1999; CARVALHO, 1991 apud LIMA, 2002: p.127)

Vale ressaltar que essa Educação Ambiental conservadora tende à reprodução de práticas educativas comportamentalistas, onde se acredita que dando ao indivíduo os conhecimentos necessários sobre a questão ambiental, ele pode transformar seu comportamento incorreto e que, ao final desse processo, o resultado da soma de todos os indivíduos transformados é uma sociedade transformada

(GUIMARÃES, 2006). Ainda para o autor, essa Educação Ambiental se faz conservadora por estar presa à armadilha paradigmática<sup>23</sup>.

Se fosse assim, a crise certamente não estaria tão grave, visto que a maioria das pessoas tem informações sobre os problemas ambientais e acredita sinceramente que é importante preservar o ambiente.

Observamos que as características dessa Educação Ambiental, chamada aqui de conservadora, são insuficientes para refletir e questionar a respeito da complexa crise ambiental que se apresenta e insuficientes também para garantir a elaboração de um saber ambiental complexo.

Como oposição a essa Educação Ambiental aqui caracterizada em seus elementos básicos, passamos agora a nos referir àquela denominada de Educação Ambiental complexa. Ela tem a influência de diversas teorias, mas não é absolutamente uma evolução de uma Educação Ambiental mais conservadora e de uma prática pedagógica tradicional. Como dissemos, trata-se de uma contracorrente ou uma contraposição.

Para Grün (1996) é impossível efetuar uma Educação Ambiental no marco do cartesianismo. No entanto, sabemos o quão difícil é caracterizar uma Educação Ambiental sem ser reducionista e se fechar em um novo dogma. Como é desafiador

---

<sup>23</sup> O autor chama de armadilha paradigmática “quando por uma “limitação compreensiva e uma incapacidade discursiva” (Viégas, 2000), o educador, por estar atrelado a uma visão (paradigmática) fragmentária, simplista e reduzida da realidade, manifesta (inconscientemente) uma compreensão limitada da problemática ambiental e que se expressa por uma incapacidade discursiva que informa uma prática fragilizada de Educação Ambiental” (GUIMARÃES, 2006:p.23/24)

caracterizar uma Educação Ambiental que tenha como objetivo realizar uma aliança não contra alguém ou contra alguma coisa, mas a favor de todos e a favor da vida!

Ainda para entender as diversas perspectivas da Educação Ambiental, Loureiro (2006) nos alerta que no embate entre visões de mundo na Educação Ambiental é preciso dar a devida atenção ao se assumir determinada opção teórica e metodológica. É importante entender, por exemplo, que quanto à finalidade do processo educativo ambiental, pode-se optar por uma visão emancipatória e crítica ou por uma visão conservadora.

No primeiro caso, continua o autor, a finalidade do processo educativo ambiental é a busca “por transformação social, o que engloba indivíduos, grupos e classes sociais, culturas e estruturas, como base para a construção democrática de “sociedades sustentáveis” e novos modos de se viver na natureza” (p.112). No segundo caso a busca seria por:

mudança cultural e individual como suficiente para gerar desdobramentos sobre a sociedade e como forma de aprimorar as relações sociais, tendo como parâmetros as relações vistas como naturais, sem entrar no mérito a possibilidade histórica de construir outro sistema social (p.112).

Essa segunda perspectiva dentro da Educação Ambiental limita sua possibilidade no momento em que transfere a responsabilidade apenas para o sujeito e não o auxilia na organização de ações coletivas.

Assim, para atingir a mudança ambiental (objetivo da Educação Ambiental) é necessário que a Educação Ambiental (que é antes de tudo educação) possua relação tanto com a mudança cultural quanto com a mudança social. Nesse sentido,

é importante perceber que “o homem não é o mundo, o mundo não é o homem, mas um não se concebe sem o outro” (REZENDE, 1990:p.35).

O ser humano (ontológico) é o que age no mundo, numa relação dialética, influencia e é influenciado por ele. Portanto, compreender o homem (cultural) separado do mundo (social) é novamente simplificar a realidade. Ainda como diz Rezende (1990) não há “homem interior” ou “mundo exterior”, mas um ser no mundo. O mundo humano é o mundo da cultura. Assim mudanças sociais e culturais estão sempre interligadas. Além disso, há na educação como cultura, uma dimensão propriamente política, uma vez que o sentido da existência é vivido por todos (REZENDE, 1990).

Historicamente, talvez os debates sobre Educação Ambiental tenham dado um excessivo peso à dimensão ética em detrimento da dimensão política, e tenha também agido majoritariamente em favor apenas da perspectiva cultural, deixando a perspectiva social em segundo plano.

Como diz Layrargues (2006) “a dimensão ambiental na educação não pode ocorrer em favor da despolitização desta” (p.96), porém discutir mudanças culturais não significa despolitizar a educação. A fenomenologia da educação (ambiental ou não) tende a falar de educação e cultura e não apenas de educação e sociedade, educação e política ou educação e economia, reconhecendo assim o caráter universalmente englobante da cultura (REZENDE, 1990).

Nesse trabalho consideramos que o mundo da cultura engloba aspectos sociais, políticos e econômicos, não havendo necessidade de separação para discussão. Não precisamos reduzir a complexidade do debate ambiental a nenhum dos seus elementos. Assim, concordamos com Gómez (1995) quando esse afirma que “La cultura, por tanto, es el resultado de la construcción social a lo largo del tiempo, contingente a las condiciones materiales, sociales y espirituales que dominan un espacio y un tiempo (p.08)

Novamente para Rezende (1990) a educação (que pode ser ambiental) pode aparecer como aprendizagem de uma cultura (ambiental).

Finalmente, quando consideramos as mudanças sociais almejadas é importante considerar, como diz, Morin (2001), que “são as interações entre indivíduos que produzem a sociedade; mas a sociedade com sua cultura, suas normas, retroage sobre os indivíduos humanos e os produz enquanto indivíduos sociais dotados de uma cultura” (p.119).

Uma alternativa valiosa, a nosso ver, seria caracterizar essa Educação Ambiental a partir das pedagogias críticas e emancipatórias e nas suas interfaces com a chamada teoria da complexidade, visando um novo paradigma para uma nova sociedade. Uma Educação Ambiental que proponha um tratamento consistente de nossa especificidade como seres biológicos, sociais e históricos, de nossa complexidade como espécie e da dialética natureza/sociedade como unidade dinâmica (LOUREIRO, 2004). A Educação Ambiental deve então ratificar suas atribuições pedagógico-sociais, buscando transformações e mudanças sociais que

permitam fazer frente aos desafios que surgem com a complexidade ambiental. O cuidado é que muitas vezes as práticas pedagógicas relacionadas à Educação Ambiental tendem a despolitizar a educação e a esvaziá-la como prática social.

Assim, uma abordagem da Educação Ambiental como uma educação complexa exige que existam:

relações entre sujeitos concretos, ou seja, indivíduos que existem em sociedade e meio natural, formando uma totalidade que é a própria natureza – o que implica entender a natureza como uma categoria social e a sociedade como uma categoria natural (LOUREIRO, 2005: p.1484)

Segundo Crespo (1996), das várias conceituações sobre uma Educação Ambiental crítica, emerge a noção de uma sensibilização para com os problemas ambientais e suas causas, agregada a dois objetivos básicos que são: garantir atitudes menos agressivas por parte das massas adultas e formar massas de jovens com outra subjetividade, capazes de gerir os recursos naturais e as perspectivas de futuro, não somente a partir do ponto de vista da escassez, mas da lógica “sóciobiológica” de um mundo sustentável.

Acreditamos que essa formação de jovens com outra subjetividade poderá ser ampliada se os cursos de formação de professores incluírem o debate com profundidade sobre o tema em seus objetivos.

Essa Educação Ambiental em que acreditamos surge da consciência de que o processo civilizatório moderno e o modelo de desenvolvimento socioeconômico que temos hoje, serão incompatíveis com a vida humana daqui a alguns anos; assim, é preciso mudá-los urgentemente.

Como explicitado anteriormente, com o surgimento da crise ambiental em meados das décadas de 60 e 70 do século passado, surgem também estratégias educativas orientadas para promover a conservação do ambiente e garantir condições de vida no Planeta. Desde essa época até hoje a Educação Ambiental passou por transformações nos seus princípios e nas suas estratégias.

Caride e Meira (2001) separam três momentos que caracterizaram a Educação Ambiental do seu surgimento na década de 60 até hoje:

- 1) Educar para conservar: ao final da década de 60, a preocupação pela degradação ambiental transcende os círculos da ciência e começa a inquietar a sociedade. Nessa época as ações são sempre no sentido de conservar áreas naturais e criar parques, por exemplo.
- 2) Educar para conscientizar: A reunião de Tbilisi tem importância crucial no desenvolvimento institucional da Educação Ambiental. Suas recomendações sugerem diversas estratégias para o seu desenvolvimento, relativas a conteúdos, métodos, formação de pessoal, materiais de ensino e aprendizagem, difusão da informação etc. Muda o foco da conservação para a conscientização
- 3) Educar para Mudar: Com o agravamento da crise ambiental, o foco agora é educar para mudar as relações que os seres humanos estabelecem com a natureza. Assim, na Conferência Rio + 10<sup>24</sup> (Junho de 2002), os assistentes evidenciam que a Educação Ambiental deve:

---

<sup>24</sup> Conferência Rio+10 (Johannesburgo /África do Sul) ou Cúpula da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o Desenvolvimento Sustentável. Para Joly (2002) havia um clima de desânimo durante a Conferência,

Promover mudanças efetivas nas relações entre os sistemas humanos e naturais, de maneira que induzam as modificações nos comportamentos, atitudes e valores; na organização social e nos modelos econômicos, e permitam desenhar estratégias para o desenvolvimento sustentado (CARIDE E MEIRA, 2001: p.202).

Atualmente vários autores (LEFF, 2001, 2004; LEIS, 1999; GUIMARÃES, 2003, CARIDE e MEIRA, 2001) trazem a questão da educação para a sustentabilidade como um dos objetivos de se refletir sobre o saber ambiental na formação dos indivíduos. Leff (2001) esclarece que a educação relativa ao ambiente concebe-se, normalmente, como um “treinamento em proteção ambiental” e que são poucos os programas de formação ambiental orientados para a “construção de uma racionalidade alternativa, capaz de compreender, promover, mobilizar e articular os processos naturais, tecnológicos e sociais que abram as opções para outro desenvolvimento” (p.205)

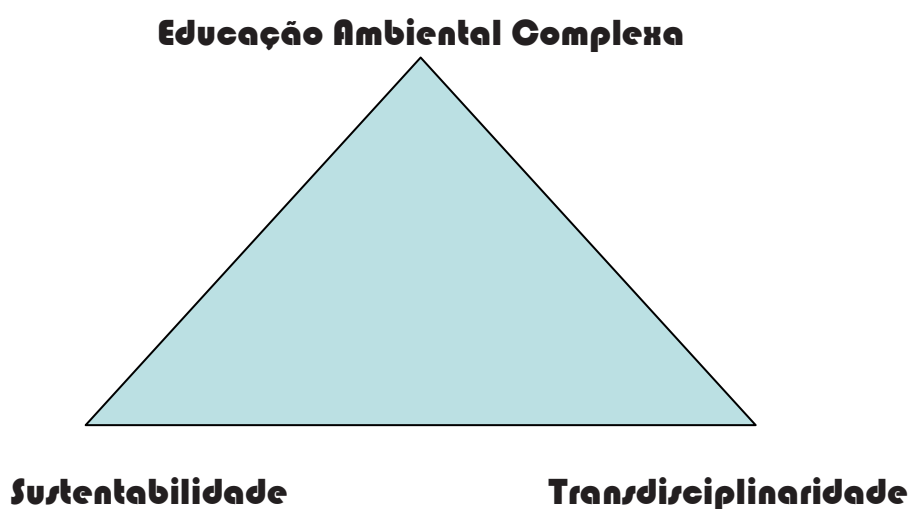
O paradigma da complexidade, norteador de uma Educação Ambiental complexa, como a proposta aqui, leva a sustentabilidade forte e a transdisciplinaridade como pressupostos principais. Isso porque a noção de sustentabilidade<sup>25</sup> implica uma dimensão política, social, cultural e biológica que

---

pois, os custos das reuniões preparatórias foram altos o que resultou na participação apenas de delegações diplomáticas. Assim, como diz o autor “este processo preparatório resultou em um texto burocrático e evasivo, e as discussões no Sandton Convention Center de Johannesburg ficaram centradas em detalhes semânticos e de retórica” (p.09). Para o autor o “mundo ficou frustrado com os resultados da Rio+10” (p.10).

<sup>25</sup> Nos anos de 1980 é incorporado com maior força o discurso do desenvolvimento sustentável. No Relatório Nosso Futuro Comum – mais conhecido como Relatório Brundtland, publicado pela Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (ONU, 1987) o termo é definido como “processo que permite satisfazer as necessidades da população atual sem comprometer a capacidade de atender as gerações futuras”. Nesse trabalho, a opção pelo conceito *sustentabilidade* em detrimento de *desenvolvimento sustentável* está no fato de acreditar na ambivalência do discurso do desenvolvimento sustentado/sustentável que se expressa já na polissemia do termo *sustainability*, que integra dois significados. O primeiro, traduzido como sustentabilidade, implica na incorporação de condições ecológicas de renovabilidade da natureza, diminuição das contaminações e dispersão de resíduos dos processos econômicos. Já o segundo que se traduz como desenvolvimento sustentado,

exige conhecimentos e princípios interdisciplinares. Dessa forma, não há como pensar uma Educação Ambiental complexa sem que essa esteja ligada à sustentabilidade e a transdisciplinaridade<sup>26</sup>.



A Educação Ambiental complexa, para promoção de um saber ambiental, busca formar indivíduos capazes de conduzir um mundo mais sustentável, e acredita que a sustentabilidade só faz sentido se for pensada como sustentabilidade forte.

De acordo com Garcia e Vergara (2000) há uma diferença entre sustentabilidade “fraca” e “forte” no sentido apresentado a seguir :

---

implica em que o progresso econômico perdure no tempo. Procura apenas tornar sustentável o um crescimento econômico ilimitado (LEFF, 2006).

<sup>26</sup> Para Edgar Morin, a interdisciplinaridade se caracteriza por uma comunicação e até mesmo, colaboração entre as diferentes disciplinas, mantendo-se, porem, cada uma com e em sua especificidade. Já na transdisciplinaridade realiza-se um verdadeiro intercâmbio e uma transrelação nos diferentes níveis de conhecimento. Ela rompe as barreiras que delimitaram os conhecimentos em territórios fechados (MARTINAZZO, 2002).

Quadro 1: Diferença entre a sustentabilidade forte e fraca

<b><u>Sustentabilidade Forte</u></b>	<b><u>Sustentabilidade Fraca</u></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• concepção mais ecocêntrica que antropocêntrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepção mais antropocêntrica (tecnocêntrica) que ecocêntrica.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepção sistêmica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepção mecanicista</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustentabilidade: relação viável entre o sistema socioeconômico e ecossistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustentabilidade como sinônimo da viabilidade do sistema socioeconômico.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustentabilidade incompatível com crescimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustentabilidade compatível com crescimento</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capital natural complementar do (não substituível por) capital humano. Constância do capital natural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capital natural, substituído por capital humano. Constância do capital total.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muitos recursos, processos e serviços naturais são incomensuráveis monetariamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A substituição exige monetarizar o meio natural.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversas evoluções sustentáveis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crença em um desenvolvimento sustentável que na realidade é um crescimento econômico contínuo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meio ambiente global e sistêmico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meio ambiente localista</li> </ul>

(Fonte: adaptado de GARCIA e VERGARA, 2000)

Vemos, pelo embate de posições entre os dois “tipos” de concepções de sustentabilidade, que muitas vezes a Educação Ambiental tradicional traz os princípios da sustentabilidade fraca, pois, é baseada no pensamento mecanicista, e no crescimento econômico que experimentamos até hoje e, ao que parece, não conseguirá permanecer por mais tempo. Como é característica da sustentabilidade fraca pensar só na viabilidade do sistema socioeconômico, esta proposta tende a

definhar, visto que a economia mundial está em choque com os limites naturais do nosso Planeta.

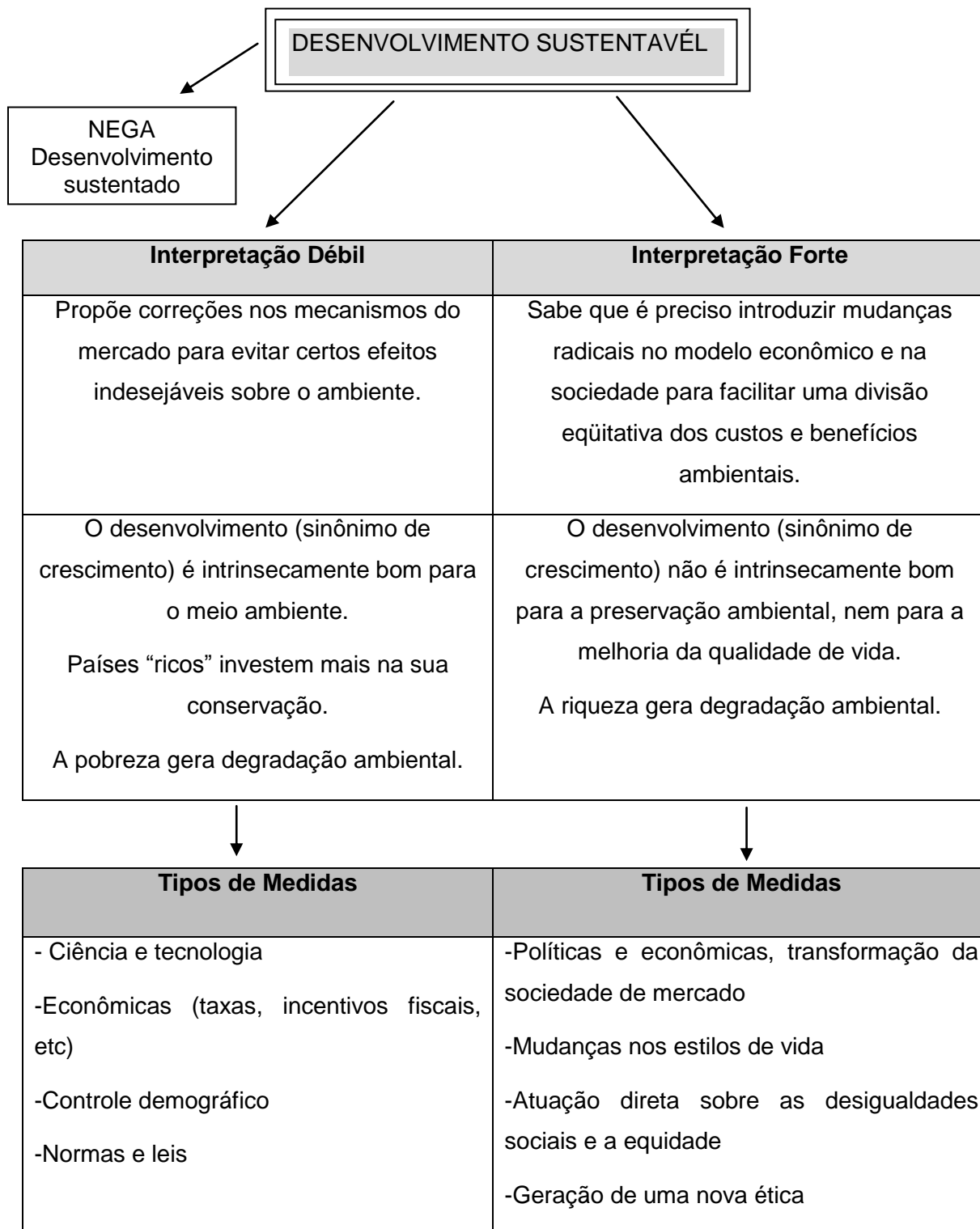
Já as características da sustentabilidade forte estão relacionadas com pensamentos complexos, que levam em conta o “todo”. Além disso, a sustentabilidade forte, que começa a ser pensada, pondera que alguns recursos, processos e serviços naturais são incomensuráveis monetariamente e que o capital natural não pode ser substituído pelo capital econômico ou humano, pois, há “papéis” no nosso planeta que só a natureza pode desempenhar.

Um outro quadro que corrobora com as ideias de Garcia e Vergara (2000) é apresentado por Caride e Meira (2001). Para os autores existem duas interpretações sobre desenvolvimento sustentável<sup>27</sup>, uma débil e outra forte, como indicado no quadro a seguir:

---

<sup>27</sup> Para os autores portugueses Caride e Meira (2001) o conceito de desenvolvimento sustentável é parecido com o que discutimos no Brasil como sustentabilidade. A negação é feita ao conceito de desenvolvimento sustentado (entendido como crescimento econômico ilimitado).

Quadro II: Diferenças entre desenvolvimento sustentável débil e forte



(Adaptado de: CARIDE e MEIRA, 2001)

O interessante desse quadro é a apresentação dos tipos de medidas que deveriam ser adotadas para se alcançar a sustentabilidade pretendida (débil ou forte). Observamos que as medidas propostas na interpretação débil são exatamente as medidas que vêm sendo implementadas atualmente. Já as medidas propostas para se alcançar um desenvolvimento forte – mais complexas- e que exigem mais esforços e tempo para serem implementadas são pouco discutidas pela sociedade.

Creemos que a sustentabilidade forte parece muitas vezes utópica, mas, no esforço de alcançá-la, poderemos chegar a uma sustentabilidade viável, que pode se parecer com as ideias que alguns autores têm de sociedade sustentável .

De acordo com Ferreira e Viola (1996) a ideia de sociedade sustentável foi elaborada originalmente pelo Worldwatch Institute, no começo da década de 80, e foi disseminada mundialmente pelos relatórios anuais sobre o estado do mundo produzidos pelo Worldwatch desde 84 e pelo relatório “Nosso Futuro Comum”. Os referidos autores relatam que:

Uma sociedade sustentável é aquela que mantém o estoque de capital natural ou compensa pelo desenvolvimento do capital tecnológico uma reduzida depreciação do capital natural, permitindo assim o desenvolvimento das gerações futuras. Numa sociedade sustentável o progresso é medido pela qualidade de vida (saúde, longevidade, maturidade psicológica, educação, ambiente limpo, espírito comunitário e lazer) ao invés de pelo mero consumo material. (p.10)

Uma Educação Ambiental complexa para sustentabilidade, ou para construção de sociedades sustentáveis, exige novos conhecimentos

transdisciplinares<sup>28</sup>. A sustentabilidade não é apenas um projeto educacional, mas um projeto social e político que aponta novas maneiras de se pensar e de se relacionar com o ambiente. A sustentabilidade, de acordo com Leff (2001), “aponta para um futuro, para uma solidariedade transgeracional e um compromisso com as gerações futuras” (p.412)

Ainda de acordo com o autor (2002), o saber ambiental impulsionou a busca de métodos interdisciplinares, capazes de integrar a percepção fracionada da realidade. Nessa perspectiva, o entendimento e o desenvolvimento da interdisciplinaridade tornaram-se relevantes. Porém, concordamos com Morin (2001), quando diz que termos como interdisciplinaridade, transdisciplinaridade etc são difíceis de definir por serem polissêmicos e imprecisos. Para Fazenda (1992) o termo não possui ainda um sentido único. Para autora trata-se de “um neologismo cuja significação nem sempre é a mesma e cujo papel nem sempre é compreendido da mesma forma” (p.25).

Santos (1995), em seu artigo sobre transdisciplinaridade, afirma que não é fácil indicar o que significa transdisciplinar, pois ainda não há um consenso sobre a expressão. Já para Nicolescu (1994 apud Santos, 1995), uma atitude interdisciplinar é uma atitude rigorosa em relação a tudo o que se encontra no espaço que não pertence a nenhuma disciplina, a visão transdisciplinar é deliberadamente aberta, e recusa toda atitude que rejeita o diálogo e a discussão.

---

<sup>28</sup> Para Leff (2002) o termo interdisciplinaridade também significa um intercâmbio entre os diferentes níveis de conhecimento, assim como o termo transdisciplinaridade para Edgar Morin

Mesmo considerando que as distinções terminológicas sejam inúmeras, o princípio tem sempre relação com a intensidade das trocas entre os especialistas e com a integração verdadeira das disciplinas no interior de uma área complexa como a Educação Ambiental. Para Guimarães (2004), o “fato de a EA se voltar para o interdisciplinar decorre da compreensão de que o meio ambiente é um todo complexo, com partes interdependentes e interativas em uma concepção sistêmica” (p.83).

Assim, na Educação Ambiental complexa, devem confluir atitudes transdisciplinares e interdisciplinares. Para Fazenda (1991), atitudes interdisciplinares levariam os especialistas a reconhecer os limites de seu saber para acolher contribuições das outras disciplinas. Cada ciência seria complemento de uma outra e a dissociação ou a separação histórica entre as ciências seria substituída por, no mínimo, uma convergência para objetivos mútuos. Essa busca pelos mesmos objetivos pode ser de extrema importância para o enfrentamento dos graves problemas ambientais com os quais nos deparamos atualmente.

Porém, não consideramos a transdisciplinaridade ou a interdisciplinaridade uma panacéia que garantirá um saber unificado, mas um ponto de vista que permitirá uma reflexão aprofundada e crítica sobre o funcionamento da Educação Ambiental (FAZENDA, 1992; 1993). Acreditamos que:

A atitude interdisciplinar não está na junção de conteúdos, nem na junção de métodos; muito menos na junção de disciplinas, nem na criação de novos conteúdos produtos dessas funções; a atitude interdisciplinar está contida nas pessoas que pensam o projeto educativo (FAZENDA, 1993: p.64).

Concordamos também com Pombo (2006) quando diz que a interdisciplinaridade pode se traduzir na constante emergência de novas disciplinas. Para a autora, esse fenômeno, não apenas torna mais articulado o conjunto dos diversos saberes, como constitui novos espaços de investigação e também a possibilidade de se atingir camadas mais profundas da realidade cognoscível. Isso vem ao encontro das ideias propostas por Leff (2001) quando afirma que o projeto de interdisciplinaridade busca a construção de novos objetos de conhecimento que abrem novas concepções de mundo.

Atualmente, quando algumas palavras utilizadas nos discursos sobre a Educação Ambiental começam a parecer sem sabor (e sem saber) e a ecoar dissimuladamente falsas e vazias, é urgente resgatar esse sabor que impulsiona a vontade de mudar o rumo da sociedade e o futuro da nossa existência no Planeta. Assim, a Educação Ambiental complexa pode ser a articuladora de um novo fazer e de um novo pensar o mundo, em relação à educação e a formação ambiental do educador contemporâneo.

O principal papel da Educação Ambiental complexa que queremos, talvez seja o de ensinar a pensar a realidade socioambiental de maneira crítica e propositiva.

A inclusão da reflexão sobre um saber ambiental que se traduza em práticas educacionais ambientais pode contribuir significativamente com a formação de professores de biologia críticos, reflexivos e cientes de suas responsabilidades em relação à formação dos seus alunos. A seguir, discutimos como a universidade inclui

(ou tenta incluir) esse debate na formação profissional dos alunos e em especial na formação de professores.

## **Ansiosa Solicitude**

Lídia Sendin

Nos campos sem rega,  
Crescendo sem poda há lírios em flor.  
Não tecem, não fiam,  
Não pensam em labor.  
De branco, carregam em si bela moda  
Sem dar atenção.  
E nem desconfiam  
A glória que são.

No céu voam aves  
De raro esplendor  
Nem chuva é entrave,  
Nem sol aborrece.  
Elas mesmas escolhem seu rumo a cantar.  
Não tecem, nem fiam,  
Mas têm atenção.  
E nem desconfiam  
A glória que são.

Se o lírio floresce sem ver ou pensar  
E o pássaro voa e pode cantar,  
É por Deus que abençoa  
O que soube criar.

Quem dera, Senhor!  
Que o homem ansioso  
Pudesse também, tornar-se zeloso  
Daquilo que tem,  
Vivendo sem guerra,  
Cuidando do chão,  
Amando a terra  
E a preservação.

Então, esses homens,  
Que a tudo consomem,  
Que plantam e fiam  
Sem amor e atenção,  
Por fim saberiam  
A glória que são.

## Capítulo III – A Universidade e as questões ambientais: por uma Educação Ambiental complexa

*(...) os olhos ficam tão acostumados aos textos científicos e aos laboratórios que acabam por se tornar incapazes de ler literatura e de ver o mundo real.*

ALVES (2003)

Para uma crise complexa e planetária, que tem implicações sociais, econômicas, tecnológicas etc. as soluções provavelmente não virão de uma única fonte, e sim de um somatório de esforços de toda a sociedade (incluindo todas as suas instâncias, governo, empresários, população etc.). Além disso, as discussões ambientais relacionadas à sustentabilidade podem ser “um espaço de luta política e social pela emancipação, pela superação do estado de exploração, invisibilidade e marginalização em que vive a maior parte da sociedade” (LEROY, 2002:p.8). Não podemos esquecer também que os custos ecológicos de hoje podem ser os custos sociais de amanhã e que “a degradação do ecossistema<sup>29</sup> afeta mais fortemente as condições de vida dos menos favorecidos” (PENA-VEGA, 2005:p.44).

Parece-nos evidente que a destruição da variedade de vida (espécies ou genética) encontrada nos ecossistemas, bem como a diminuição da complexidade desses ecossistemas, nos levam a um processo de instabilidade que provoca danos pela ação simplificadora do homem (PENA-VEGA, 2005).

---

<sup>29</sup> Ecossistema ou sistema ecológico é definido como qualquer unidade (biossistema) que abranja todos os organismos que funcionam em conjunto (a comunidade biótica) numa dada área, interagindo com o ambiente físico de tal forma que um fluxo de energia produza estruturas bióticas claramente definidas e uma ciclagem de materiais entre as partes vivas e não-vivas. Cada uma das partes do sistema é necessária para manutenção da vida como conhecemos. (ODUM, 1988: p.9)

Portanto, a necessidade de formar “ambientalmente” profissionais que, por sua atividade, interfiram de alguma maneira na qualidade do meio ambiente é urgente, até porque, em última instância, é a qualidade do meio ambiente que vai garantir a qualidade de vida em uma sociedade mais justa.

A importância dessa formação não é novidade, pois, em todo o histórico da crise ambiental, a educação tem sido lembrada como uma dinâmica capaz de responder positivamente a essa problemática ao lado de outros meios políticos, econômicos, legais, científicos, éticos e técnicos (LIMA, 2002). Nesse sentido, a universidade deve rever seus valores e reorientar as atividades acadêmicas e de pesquisa para que essas, a partir de uma educação que seja ambiental, levem em conta a construção de um saber ambiental consistente. Estamos em plena década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014)<sup>30</sup> (UNESCO, 2004) e, em que pese a quantidade de discursos sobre o tema, todo o sistema formativo humano tem atuado de maneira muito tímida em relação a essa temática.

As recomendações são antigas e a conferência de Tbilisi, já citada nesse trabalho, contribuiu para definir as relações das universidades com as questões ambientais. Na sua recomendação n.º 13 esclarece:

Considerando que as universidades - na sua qualidade de centro de pesquisa, de ensino e de pessoal qualificado no país - devem dar, cada vez mais, ênfase à pesquisa sobre educação formal e não-formal;

---

<sup>30</sup> Sob coordenação da Unesco, essa iniciativa das Nações Unidas, instituída por resolução de sua Assembléia Geral, procura estabelecer um grande plano internacional de implementação de mudanças, tendo como referência os preceitos da Agenda 21 (LAYRARGUES, 2004)

Considerando que a Educação Ambiental nas escolas superiores diferirá cada vez mais da educação tradicional, e se transmitirão aos estudantes os conhecimentos básicos essenciais para que suas futuras atividades profissionais redundem em benefícios para o meio ambiente, a conferência recomenda:

a) que se examine o potencial atual das universidades para o desenvolvimento de pesquisa;

b) que se estimule a aplicação de um tratamento interdisciplinar ao problema fundamental da correlação entre o homem e a natureza, em qualquer que seja a disciplina;

c) que se elaborem diversos meios auxiliares e manuais sobre os fundamentos teóricos da proteção ambiental. (DIAS, 2004:p.131)

O Seminário Regional de Educação Ambiental, acontecido em Budapest na Hungria, em 1983 (UNESCO & UNEP, 1991 apud SATO, 2002) recomendou a discussão dos seguintes itens para implementação da Educação Ambiental na Universidades:

- Definir os conceitos da Educação Ambiental nas universidades, considerando os aspectos culturais e naturais do planeta;
- Focalizar atenções para os trabalhos de campo, em níveis local e global;
- Definir os conceitos da Educação Ambiental;
- Promover a interdisciplinaridade e estabelecer normas para a implementação da Educação Ambiental numa perspectiva supradepartamental;
- Estabelecer programas de pós-graduação compatíveis com os programas das graduações (SATO, 2002:p.37).

A implementação desses itens na universidade auxiliaria a formação do professor de biologia de maneira que esse possa construir um pensamento crítico,

criativo e prospectivo, capaz de analisar as complexas relações entre processos naturais e sociais, para atuar no ambiente com uma perspectiva global, mas diferenciado pela realidade local (LEFF, 2001).

A crise ambiental, atrelada à crise do conhecimento científico, exige um novo papel das universidades. Essas são hoje convocadas a assumirem um posicionamento reflexivo e crítico, a fim de se construir uma nova racionalidade que induza à transformação dos paradigmas científicos tradicionais, promova novos tipos de conhecimentos e integre diferentes saberes, com a participação da sociedade (MORALES, 2007). Riojas (2006) alerta que a complexidade dos problemas ambientais supõe uma reconceituação epistemológica, pedagógica e estrutural da universidade.

De acordo com Santos (2001), a universidade foi sempre acusada de raramente ter mobilizado os conhecimentos acumulados a favor dos problemas sociais. Hoje a universidade precisa com urgência superar suas falhas e exercer seu papel social perante os problemas do mundo contemporâneo. E não os há em maior escala do que os problemas ambientais.

Para Morin (2001) a universidade conserva, memoriza, integra, ritualiza uma herança de saberes, valores, ideias etc.. Ela regenera essa herança ao reexaminá-la e atualizá-la, gerando assim saberes, ideias e valores que passam a fazer parte dessa herança. Não há ainda uma herança relacionada às questões ambientais.

É necessário re-examinar e atualizar alguns valores ambientais que são discutidos dentro da universidade. É necessário discutir também algumas práticas de formação de gestão, adotadas na universidade para que essa não caia na cilada do ditado “faça o que eu digo, mas não faça o que eu faço”.

Ainda para Morin (2001), no século XIX, a universidade soube responder ao desafio do desenvolvimento das ciências, principalmente criando departamentos onde foram introduzidas as ciências modernas. Porém, a partir dessa departamentalização, “a Universidade faz com que coexistam – mas não que se comuniquem – as duas culturas: a das humanidades e a cultura científica” (p.81/82). Isso se torna um problema em relação à construção de um saber ambiental que não faz parte apenas das humanidades ou da cultura científica, faz sim, parte das duas ao mesmo tempo.

Além disso, a universidade é para Riojas (2006) a institucionalização de uma racionalidade cognitiva e pragmática que na modernidade adquiriu uma especificidade particular. Para o autor:

Com a modernidade e o encobrimento da ciência como paradigma dominante do conhecimento, a simplificação da complexidade da realidade elevou-se a forma predominante de construção de objetos de conhecimento: assim a complexidade constitutiva do real, se desarticula para recortar campos de estudo mais específicos e simples (p.219)

A realidade ambiental é complexa e talvez uma produção científica fragmentada, simplificada e desarticulada não dê conta dos desafios atuais.

Para Bursztyn (2004) a universidade, ao longo do século XX, seguiu uma trajetória crescentemente especializante. Agora, no início do século XXI, deve atentar para a revisão de sua trajetória, diante do desafio de cumprir seu papel de oferecer novas respostas às novas perguntas que o mundo real apresenta. Historicamente a universidade surge e evolui em contextos sociais com problemas muito diferentes dos atuais, pois hoje a complexidade ambiental lança novos desafios para essa estrutura (RIOJAS, 2006).

Bursztyn (2001) indica que historicamente, a relação da universidade com as questões associadas ao meio ambiente foi muito difícil, pois essa dualidade e a organização por departamentos, característica histórica da estrutura universitária, tendem a valorizar as especificidades e deixar de lado as posições pluralistas. Muitas vezes as propostas interdisciplinares ficaram sem um local que as acolhesse. Assim, o tema meio ambiente, considerado como base para se enfrentar o desafio do desenvolvimento sustentável, chega à universidade a partir de contextos departamentalizados. Nas palavras do autor, o “adjetivo ambiental começa a aparecer acoplado a várias disciplinas: engenharia ambiental, direito ambiental, Educação Ambiental, sociologia ambiental, história ambiental (...)” (p.14), e essa adjetivação pode não dizer muita coisa se, embora coexistindo, essas disciplinas não se comunicarem.

Ainda de acordo com Bursztyn (2004) é necessário hoje que se inverta o processo de “superespecialização” das ciências na universidade, isso porque:

após décadas de especialização, fragmentação, compartimentalização e auto-enclausuramento das ciências disciplinarizadas, a questão ambiental suscita um movimento reverso de *des-especialização*. A própria natureza e complexidade dos problemas a serem tratados no

universo dos temas ambientais exige que as competências a serem mobilizadas sejam amplas (p.70)

Para Rohde (2001) não mais é possível que ciências que sejam ambientais se espremam em vazios epistemológicos entre as ciências sociais e da natureza, apenas adjetivando disciplinas existentes. É necessário, como dito anteriormente, que esse saber construído seja interdisciplinar.

Embora a universidade “não pareça preparada para defrontar os desafios, tanto mais que esses apontam para transformações profundas e não para simples reformas parcelares” (SANTOS, 2001:p.187) e apesar do impacto desse surgimento departamentalizado, vemos a introdução de uma educação voltada para o ambiente na universidade como uma prática indispensável para trabalhar valores e conceitos, além de desenvolver atitudes e aptidões para que graduandos possam adotar uma posição crítica e, ao mesmo tempo, participativa, em relação aos complexos problemas ambientais, firmando um compromisso com a melhoria da qualidade de vida de todos.

Buarque (1993) apud Noal (2003) indica que a universidade precisa reencontrar os valores perdidos ao longo da modernidade e, para isso, seria fundamental a mudança de postura política através da inserção de propósitos de regulação ética comprometidos com a reformulação do processo civilizatório em curso.

As instituições de ensino superior, sem dúvida, devem assumir uma responsabilidade essencial na preparação das novas gerações para um futuro

viável. Pela reflexão e por seus trabalhos de pesquisa básica, esses estabelecimentos devem não somente advertir, ou mesmo dar o alarme, mas também conceber soluções para os problemas ambientais. Devem ser os primeiros a indicar possíveis alternativas, elaborando soluções (técnicas e educacionais) para o futuro. Devem fazer com que se tome consciência maior dos problemas e das soluções através de seus programas educativos e dar, eles mesmos, o exemplo. Além disso, os trabalhos desenvolvidos dentro das instituições de ensino superior podem ter um grande efeito multiplicador, pois, cada estudante, convencido das boas ideias da sustentabilidade, influencia a sociedade nas mais variadas áreas de atuação (KRAEMER, 2007).

Porém, isso não é tão simples assim. De acordo com Leff (2001), embora as universidades (e outras instituições formativas) gozem de uma autonomia formal, suas atividades acadêmicas são sempre afetadas pelos valores dominantes da sociedade na qual estão inseridas. Muitas vezes é o mercado que define vocações e cria interesses profissionais. Essa influência pode causar estímulo ou desestímulo acadêmico em incorporar o saber ambiental nas universidades e seus cursos.

Ainda de acordo com o autor, reorientar pesquisas, re-elaborar conteúdos curriculares e métodos pedagógicos na perspectiva da sustentabilidade ambiental, implicam na construção de um saber ambiental e sua internalização nos paradigmas científicos e nas práticas docentes que prevalecem. O problema é que muitas vezes essa internalização não acontece, pois a formação ambiental fica à mercê da racionalidade econômica dominante.

Morin (2001) corrobora essa ideia quando diz que existe uma pressão adaptativa que leva a adequar o ensino e a pesquisa às demandas econômicas, técnicas e administrativas do momento. Observamos que o foco acaba sendo sempre a racionalidade econômica em detrimento de uma racionalidade ambiental.

A construção de uma racionalidade que não seja econômica, mas sim ambiental, exige:

A transformação dos paradigmas científicos tradicionais e a produção de novos conhecimentos, o diálogo, hibridação e interação de saberes, assim como a colaboração de diferentes especialidades, propondo a organização interdisciplinar do conhecimento. (LEFF, 2001:p.207)

Além disso, muitos programas de pesquisa, processados nas universidades, necessários para introduzir um desenvolvimento mais sustentável e assim contribuir com a superação da crise ambiental, ainda se enquadram em paradigmas, métodos e técnicas comprometidos com o racionalismo empirista, o que confere ao ensino universitário uma propagação da formação que em nada contribui com o equacionamento dos problemas ambientais.

A LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394/96) no seu Capítulo IV, Artigo 43, que trata das finalidades do ensino superior, enuncia oito incisos que contem as finalidades desse nível de educação. Nenhum deles deixa explícito algo na área ambiental, porém, o segundo inciso revela que a educação superior tem por finalidade “formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira (...)” (BRASIL, 1996:n/p). Resta saber a que tipo de desenvolvimento o artigo se refere. A seguir apresentamos as ideias de

alguns autores sobre qual deveria ser o papel da universidade na formação ambiental de sua população.

Com base na constatação da inércia universitária, Morin (2001) defende uma reforma da universidade. Essa reforma, como pretendida pelo autor, deverá incluir uma reorganização geral para a instauração de faculdades, departamentos, etc destinados às ciências que já realizaram uma união em torno de um núcleo organizador sistêmico, que pode ser Ecologia, Ciências da Terra e Cosmologia. Para o autor:

A Ecologia científica, as ciências da Terra, a Cosmologia são efetivamente ciências que tem por objeto não uma área ou um setor, mas um sistema complexo: o ecossistema e, mais amplamente a biosfera, para a Ecologia; o sistema Terra, para as ciências da Terra; e a estranha propensão do Universo a formar e destruir sistemas galáxicos e solares, para a Cosmologia (p.83)

Morin (2001) imagina também que nessa reforma seja possível criar, em cada universidade, um centro de pesquisas sobre os problemas da complexidade e da transdisciplinaridade. A nosso ver, o surgimento de grandes programas de reflexão interdisciplinar dentro das universidades põe em relevo as grandes questões ambientais, dando a elas um tratamento epistemológico complexo que é importante para a formação de pessoas que contribuam, de alguma maneira, com o equacionamento da crise ambiental.

Acreditamos que a formação universitária deve possibilitar a emergência de um educador que atue a partir de novas premissas.

A educação, em especial a universitária, deve assumir a sua responsabilidade, para que a Educação Ambiental seja incorporada à educação

geral, começando pela infantil. É preciso que professores sejam primeiramente formados em outras bases, com uma percepção que ultrapasse a manipulação de conteúdos ecológicos e que também supere a simples aplicação de técnicas ecológicas. Nem é lógico exigir que um professor trabalhe ideias, conceitos, valores, habilidades e atitudes que colaborem com a formação de uma sociedade ambientalmente responsável, se ele não foi assim formado e nem recebeu uma formação continuada para isso.

Castro (2000) nos diz que a universidade, como espaço institucional de grande relevância para a produção do saber e que, por isto mesmo, deveria estar à frente das transformações, evolui lentamente, não exercendo todo o seu papel no sentido de propiciar a mudança da realidade socioambiental. Para esse autor a universidade deve deixar de ser o lugar do “saber pelo saber” e congregar, em suas pesquisas, a busca de soluções socioambientais de curto, médio e longo prazo, pois a demora da produção do conhecimento e da passagem desse conhecimento para outros pode ser decisiva no sentido de prejuízos às novas gerações.

Este fato torna-se mais comprometedor em relação à formação de professores, profissionais que irão trabalhar na transmissão e na divulgação de informações junto a outros seres humanos. Não resta dúvida que a universidade é um local privilegiado para contribuir com a mudança da realidade ambiental.

Segundo Morales (2007)

A universidade, como instituição de investigação e centro de educação técnica e superior, tem papel essencial na reconfiguração de mundo e, portanto, deve assumir a responsabilidade maior no processo de produção e incorporação da dimensão ambiental nos sistemas de educação e formação profissional. Deve também propiciar aos profissionais educadores ambientais, fundamentos teórico-práticos

indispensáveis para compreender, analisar, refletir e reorientar seu fazer profissional numa perspectiva ambiental (p.284).

Outra referência é de Gil Mora, citado por Sorrentino (1995:p.43), quando revela:

Ante esta crítica situação, a alternativa que temos deve por um lado consolidar as políticas ambientais que devem conduzir para um planejamento do desenvolvimento integral que interprete os objetivos da sociedade, e por outro, deve incorporar a dimensão ambiental nos processos de formação dos homens desde sua mais tenra idade através dos diversos modos, formas e níveis educativos dentro de uma ampla concepção de educação contínua e permanente. Aqui a universidade tem um papel importante a cumprir.

Já Novo Villaverde (1999), nos alerta que a universidade, enquanto formadora de profissionais que vão ter uma influência sobre os modelos de desenvolvimento, deveria participar mais da busca de soluções para os problemas ambientais. Diz ainda que a universidade deve assumir a responsabilidade de formar pessoas capazes de interpretar os problemas socioambientais e elaborar respostas pertinentes aos mesmos. Assim, ela deveria ser mais que um lugar para a simples criação de conhecimento, indo além da simples atividade acadêmica. Ainda para Novo Villaverde (1999):

(...) a Educação Ambiental universitária coloca-se hoje, de forma prioritária, com o objetivo de revisar os modelos éticos, científicos e tecnológicos que regem as atuações humanas sobre o meio ambiente, a fim de contribuir com a reorientação das políticas de investigação e desenvolvimento utilizando modelos baseados na sustentabilidade (p. 55).

Para Leff (2002) o que a problemática ambiental propõe às universidades (quanto à formação de recursos humanos) transcende a criação de um espaço formado pela integração das disciplinas tradicionais. A incorporação do saber ambiental vai além de um requerimento de atualização dos currículos universitários.

O saber ambiental constrói-se “por um conjunto de processos de natureza diferente, cuja diversidade de ordens ontológicas, de racionalidades, de interesses e de sentidos não pode estar contida num modelo global, por mais holístico e aberto que este seja” (p.164).

Para o autor, cada ciência, cada disciplina, impõem suas condições teóricas e institucionais para produção e internalização de um saber ambiental, num processo desigual e heterogêneo. O que pode ser comum a todas é a necessidade da elaboração de métodos pedagógicos para a transmissão desse saber ambiental e a busca de métodos interdisciplinares, capazes de integrar a percepção fragmentada que temos do mundo.

Assim, pensar na formação de licenciando, direcionada ao campo da Educação Ambiental, vai exigir das instituições formadoras a superação do paradigma dominante e das fragilidades impostas por este.

Além disso, como diz Tozzoni-Reis (2001), se a Educação Ambiental tornou-se importante nas discussões sobre a relação dos homens com o ambiente, nos cursos de graduação isso não é diferente e esse tema tem ocupado cada vez mais espaço. Estamos formando nesses cursos (principalmente nas licenciaturas), mesmo que de forma assistemática, profissionais que atuarão direta ou indiretamente como educadores ambientais. Podemos perguntar então, qual é o tipo de formação que estamos oferecendo nessas graduações e qual é o campo teórico que fundamenta essa formação?

O Artigo 9º, Parágrafo Único da Lei nº9.795/99 sobre Educação Ambiental diz “que os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental” (n/p). Já o artigo 2º da mesma Lei indica que a Educação Ambiental é “um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal”(n/p), indicando assim a importância da formação na área.

Indo mais longe, não é lógico também que se exijam de outros profissionais atitudes que considerem essa complexidade dos sistemas se eles também não foram assim formados. Como exigir de um engenheiro preocupações com materiais naturais, planejamento ecológico, impacto ambiental local e global, se os valores considerados pela sociedade estão centrados na relação custo – benefício, apenas no que se refere aos aspectos econômicos? Como diz Molero (1999) “Como é que se pretende integrar a Educação Ambiental na escola sem preparar antes os professores e sem conscientizar os pais e os políticos?” (p.87).

Para Tozoni-Reis (2001):

a prática educativa ambiental, desenvolvida pelos educadores formados nos cursos de graduação, traz, em sua formação, condicionantes sócio-históricas. A complexa relação entre sociedade e educação define o cenário da formação dos educadores. Desta forma, não se pode pensar a formação dos educadores - e a formação dos educadores dos educadores ambientais - como solução definitiva para os problemas socioambientais (p.44).

Em relação a esse problema, concordamos com Carvalho (2001) quando indica que, muitas vezes, a contribuição do processo educativo para as mudanças

almejadas é de tal forma supervalorizada que leva facilmente à idealização ou à mistificação. Como alerta o autor, existem limites e reais possibilidades do processo educativo como um dos caminhos para o enfrentamento da crise ambiental.

Mesmo se considerarmos que a educação sozinha não dê cabo dos problemas ambientais, ela é, a médio prazo, a estratégia principal na construção e implementação de princípios que possam formar cidadãos e professores com outra subjetividade ambiental. Mas temos que superar a formação meramente técnica e instrumental dos graduandos na universidade.

Novamente de acordo com Leff (2001), a educação relativa ao ambiente concebe-se muitas vezes apenas como um treinamento em proteção ambiental ou uma instrução que dê base para um comportamento responsável em relação à natureza. Segundo o autor, isso não basta e atualmente são incipientes os programas de formação ambiental “orientados para construção de uma racionalidade alternativa, capaz de promover, mobilizar e articular os processos naturais, tecnológicos e sociais que abram as opções para outro desenvolvimento” (p.205)

Retomando as ideias de Tozoni-Reis (2001) atualmente:

A formação dos educadores ambientais no ensino superior se dá de forma assistemática, resumindo-se praticamente a três tipos de ação desconectada: tratamento de temas ambientais nas disciplinas afins, disciplinas optativas de Educação Ambiental e formação educativopedagógica - nas diferentes especialidades - oferecida pelas disciplinas da área de Educação nas licenciaturas. (p.45)

Assim, podemos considerar que existe a presença da temática ambiental em algumas atividades nas licenciaturas (em particular na Licenciatura em Biologia) porém, ainda não há, de acordo com a autora, muitas oportunidades de reflexão sobre as diferentes concepções de relação homem-natureza.

Um outro conceito que podemos apresentar, e que está relacionado com a formação (equivocada) de professores em relação à temática ambiental, é a *dispedagogia ambiental*. Para Gouvêa (2006) a dispedagogia ambiental é “uma das consequências do processo equivocado da formação de professores sem o compromisso com a ação emancipatória e com a ética da profissionalidade e da autonomia” (p.5).

Para a autora, a *dispedagogia ambiental* pode ser entendida como a falta de um projeto educacional que enfatize a importância dos aspectos político, social, cultural, teórico e prático da educação na construção do entendimento da complexidade ambiental. Isso faz com que o professor acredite que se ele desenvolver atividades pontuais, desvinculadas da realidade sociocultural (coleta seletiva, horta etc.) em algumas aulas, já estará trabalhando Educação Ambiental. Assim, a *dispedagogia ambiental*:

faz com que a Educação Ambiental perca suas finalidades, descaracterizando-se enquanto processo educativo permanente e contínuo, uma vez que se torna acrítica e reprodutora, deixando de lado tanto os fundamentos da pedagogia que busca responder aos desafios de nosso tempo, como os fundamentos da própria Educação Ambiental, que visa fomentar novas atitudes críticas e éticas nos indivíduos e na coletividade (p.6).

Podemos considerar aqui que é importante a formação de professores capazes de promover mudanças nas escolas onde atuam. Assim, a formação de professores que privilegie a construção de um saber ambiental deve acontecer numa perspectiva crítica e emancipatória, atrelada a referenciais teóricos que explicitem a complexidade da Educação Ambiental.

Hoje, pela urgência dos nossos problemas talvez seja necessário que as universidades e os cursos de formação de professores institucionalizem, num primeiro momento, a Educação Ambiental como disciplina, e se preocupem também em incluir a dimensão ambiental em todo o currículo.

Mesmo parecendo essa inclusão (Educação Ambiental como disciplina curricular) contraditória em relação a alguns princípios discutidos (como o da transdisciplinaridade) e a Lei 9795/99 que no seu artigo 10 diz que “a Educação Ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino” (BRASIL, 2009:n/p), a inclusão da área como disciplina pode institucionalizar um importante debate para formação dos futuros professores de biologia. Além disso, a mesma Lei indica que “nos cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas aos aspectos metodológicos da Educação Ambiental, quando se fizer necessário, é facultada a criação de disciplina específica” (BRASIL, 2009:n/p). Acreditamos que a formação do professor de biologia necessita desses “aspectos metodológicos” já que muitas vezes os professores são cobrados por competências que não desenvolveram em sua formação.

Hoje percebemos que aquilo que ficou a cargo de todos acabou não sendo feito por ninguém, assim, acreditamos que uma disciplina organizaria as discussões epistemológicas necessárias para formação do futuro professor de Biologia.

Sabemos das limitações do saber disciplinar, porém, entendemos também que as dificuldades enfrentadas pelo saber disciplinar na compreensão de mundo (e dos problemas ambientais mundiais) são dificuldades postas à concepção positivista de conhecimento, assim, a superação fundamental não é a da matriz disciplinar, mas a do paradigma positivista (MACEDO, 1999).

O mundo vem percebendo os limites da extrema especialização em todas as áreas. Para Macedo (1999), percebemos hoje que as disciplinas científicas tradicionais tornaram-se incapazes de atuar, levando à criação de novas especialidades híbridas. Além disso, as fronteiras entre as ciências naturais e sociais vêm sendo muito questionadas, bem como a fronteira entre conhecimento científico e senso comum. A criação de disciplinas que agreguem conhecimentos de várias disciplinas (e de áreas distintas) pode auxiliar na compreensão da realidade ambiental, além de fundamentar teoricamente o futuro professor para seu trabalho junto aos estudantes de ensino médio.

Num primeiro momento, nos cursos de graduação e pós-graduação, uma das maneiras de incluir a dimensão ambiental na formação de futuros professores seria incluí-la inicialmente como disciplina. No Brasil existem vários exemplos dessa inclusão, onde podem confluír os debates necessários à formação de um professor crítico, que pense a realidade socioambiental como um processo de construção

social. Na nossa região podemos citar o caso da ESALQ/USP (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz – Universidade de São Paulo, Campus Piracicaba /SP - BRASIL) com a disciplina optativa “Projeto em Educação Ambiental” do departamento de Ciências Florestais, coordenada pelo Prof. Dr. Marcos Sorrentino e o caso da UFSCar (Universidade Federal de São Carlos – São Carlos / SP – BRASIL) – com a disciplina optativa “Educação Ambiental” coordenada pela Profa. Dra. Haydée Torres Oliveira. Na Unicamp, a disciplina Educação Ambiental, a cargo do Prof. Sandro Tonso, também é um exemplo da inserção na graduação.

Para finalizar, podemos considerar que alguns enfoques curriculares devem estar presentes na discussão sobre o papel das universidades em relação à incorporação da dimensão ambiental. Para Gonzáles e Gaudiano (2000) apud Santos e Sato (2003), esses enfoques envolvem:

a) *um eixo de formação epistemológica*, que fortaleça a capacidade dos estudantes para interpretar suas realidades (global-local) e construir os conhecimentos fundamentais da área;

b) *um eixo de formação crítico-social*, favorecendo a compreensão da complexidade ambiental e de seus problemas com bases políticas, históricas, sociais e culturais e a relação do pensamento complexo com a realidade local, entendendo a influência do pensamento linear-fragmentado na construção de ações que não consideram o todo;

c) *um eixo de formação ecológico-ambiental*, que proporcione o conhecimento das bases das dinâmicas e dos processos vitais da natureza, com o cuidado de não cair novamente no reducionismo de considerar que uma Educação Ambiental é apenas uma educação ecológica;

d) *um eixo de formação pedagógica*, que auxilie os estudantes a construir um novo discurso como professores, para intervenção local, com estratégias educativas que proporcionem a formação de sujeitos críticos capazes de participação e de formação de outros sujeitos.

Nesse sentido a Educação Ambiental dos futuros professores de biologia pode contribuir para gerar as capacidades necessárias para “compreender a causalidade múltipla dos fatos da realidade e para inscrever a consciência ambiental e a ação social nas transformações do mundo atual que levarão a um desenvolvimento sustentável, democrático e equitativo” (LEFF,2001:p.259).

O Futuro é um planeta desconhecido, onde o que ignoramos é infinitamente maior de que aquilo que conhecemos: Qualquer passo nesse planeta deve ser inspirado por uma combinação original de prudência e audácia (MORIN, 1990). É essa combinação que propomos quando pensamos em uma nova formação ambiental para os professores de Biologia.

## **FLORESTA**

Miguel Sendin

Nunca viste uma floresta  
Com orquídeas penduradas,  
Passarinhos sempre em festa  
E frutinhas bem douradas?

Pois é, isso tão bonito  
Que o Brasil vai jogar fora  
Se não erguermos um só grito;  
E tem que ser nesta hora.

A floresta está sozinha  
Combatendo os cortadores  
Com machado ou machadinha

Chama, pois a tua vizinha,  
Com cornetas e tambores,  
Grita alto: FIM DA LINHA.

## Capítulo IV - A formação dos professores de Biologia de Piracicaba: o saber ambiental na universidade

*O cientista faz o que aprendeu fazer.*

*(STENGERS, 2002)*

A biologia, “ciência que estuda a vida”, considera os seres vivos não como simples máquinas controladas pelos genes que carregam dentro de si, mas como estruturas complexas que se relacionam de maneira complexa com o ambiente onde vivem (HARMAN e SHTOURIS, 1998).

Assim, é importante que a biologia ande de mãos dadas com as novas ciências da complexidade que nos ensinam a procurar padrões globais em vez de especificidades reducionistas. A formação do professor de biologia deve perceber a importância e relevância dessa abordagem complexa para dar conta de entender a complexidade dos problemas ambientais atuais.

Segundo o Ministério da Educação (BRASIL, 2008) a biologia é a ciência que estuda os seres vivos, a relação entre eles e o **meio ambiente**, além dos processos e mecanismos que regulam a vida. São biólogos os profissionais que monopolizam hoje o assunto meio ambiente. Assim, dentro da escola, é “natural” que se espere do professor de biologia um trato adequado da temática ambiental, muito mais do que se espera de outros professores.

Portanto, os profissionais formados nesta área do conhecimento têm papel preponderante nas questões que envolvem a temática ambiental.

Historicamente, a formação dos professores de biologia começa nos cursos de História Natural. Esses cursos apresentavam uma perspectiva contemplativa da natureza, enfatizando questões relacionadas à descoberta da natureza, sem discutir a interferência humana sobre ela. Nesses cursos os alunos eram mais preparados para o bacharelado e a ênfase era nas disciplinas de Zoologia, Botânica e Geologia (EDUCAÇÃO PÚBLICA, 2009).

Com a democratização da educação básica, no início da década de 60, aumenta a demanda por professores para esse nível de ensino. Assim, no sentido de atender essa nova necessidade social, os cursos de História Natural foram gradativamente mudando seus currículos, diminuindo as carreiras ditas científicas e aumentando a carga horária e o número de disciplinas pedagógicas. Em meados da década seguinte, acontece uma reformulação na estrutura desses cursos que são transformados em cursos de Ciências Biológicas (EDUCAÇÃO PÚBLICA, 2009).

Hoje a formação do biólogo compreende duas habilitações – Licenciatura e Bacharelado. Tanto o Licenciado como o Bacharel têm formação e habilitação técnica como profissional biólogo (Lei 6.684 de 03/09/1979), sendo que ambos podem ser registrados no Conselho Profissional (CRBio). O licenciado pode trabalhar como professor em estabelecimentos de ensino fundamental e médio, bem como em universidades; licenciado e bacharel podem atuar como docente/pesquisador em instituições de nível superior, além de poderem trabalhar

em instituições de pesquisa públicas e privadas, laboratórios, ONGs, museus e órgãos de defesa do meio ambiente e em prestação de consultoria como autônomos (BRASIL, 2008).

É importante esclarecer que a escolha do curso pesquisado se deu depois do envio do questionário inicial (anexo II) aos professores. Nesse questionário havia uma questão sobre a instituição de formação dos professores de biologia de Piracicaba. Nesse item percebemos que mais de 60% dos professores que responderam o questionário eram formados pela UNIMEP. Isso corrobora os dados obtidos anteriormente por Guimarães e Tomazello (2003) que, em contatos com a diretoria de ensino do município verificaram que aproximadamente 80% dos professores de biologia do município de Piracicaba eram egressos dessa instituição.

Autorizado e reconhecido pelo MEC, o curso de Ciências Biológicas pesquisado é um curso antigo que surgiu na Universidade Metodista de Piracicaba em 1972 como um Curso de Ciências com licenciatura curta. Algum tempo depois, em atendimento à resolução do Conselho Federal de Educação - CFE n. 30/74, inicia-se o processo de transformação do Curso de Ciências - Licenciatura Curta para Licenciatura Plena. No início da década de 90, a construção do Projeto Pedagógico do Centro de Ciências Biológicas e Profissões da Saúde da universidade se sustentou e serviu de subsídio para a construção do Projeto Pedagógico do Curso de Ciências – Habilitação em Biologia. Mais recentemente o Curso passou por nova reformulação curricular, mudando para Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura (UNIMEP, 2002).

Em 2008, depois de nova reformulação curricular, o Curso passa a ter também a modalidade do bacharelado para a turma ingressante em 2009.

Caracterizando melhor, o curso de Biologia que serviu como objeto do presente estudo, é um curso de Ciências Biológicas - Licenciatura, turno noturno, com duração de quatro anos e organizado em oito semestres, de uma universidade confessional/comunitária. Não é um curso novo, pois, já conta com mais de trinta anos de existência. Em sua integralização curricular apresenta disciplinas de formação geral (Leitura e Produção Textual e Sociologia, por exemplo), das áreas específicas (Biologia Molecular, Ecologia, Botânica etc.) e as de caráter pedagógico (Didática, Prática Pedagógica para Ensino de Ciências etc.) (Anexo I). O Curso também está organizado em três eixos norteadores: Área Ambiental, Área Biotecnológica e o Ensino de Ciências e Biologia. No Projeto Pedagógico, a Evolução é o agente permeador e facilitador dos diferentes eixos (UNIMEP, 2002).

Embora não exista hoje (2008) na matriz curricular uma disciplina que aborde especificamente a questão da Educação Ambiental, percebemos a sua presença no Projeto Político Pedagógico do Curso em diversos momentos. No projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências – Habilitação Biologia (1995), a Educação Ambiental aparece como tendo o objetivo de construir uma nova relação entre natureza e sociedade. São transcritos no Projeto quatro, dos quinze princípios do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global formulados durante a Rio 92. Porém, mesmo estando presente no Projeto Pedagógico uma abordagem que envolva a Educação Ambiental, ela não aparece na ementa de nenhuma disciplina do curso.

Outras duas menções à Educação Ambiental, feitas no Projeto Pedagógico do Curso, aparecem no Documento de Reformulação Curricular do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (UNIMEP, 2002). A primeira está na caracterização do perfil profissional do biólogo. Esse perfil deixa claro que o profissional deve ser formado para:

atuar nos ensinos Fundamental, Médio, Superior e na educação continuada, bem como formular e elaborar estudos, projetos ou pesquisas científicas, básicas ou aplicadas empregando seu conhecimento, capacidade e experiência como instrumentos permanentes na defesa do bem comum e na garantia da manutenção da qualidade dos processos vitais. Deve ter como compromisso permanente a geração, aplicação, transferência e divulgação dos conhecimentos sobre as Ciências Biológicas, podendo assessorar a elaboração de relatórios técnico-científicos e atuar na área da saúde ambiental e institutos que envolvam estudos de natureza biológica, além de assessorias também nas áreas de turismo ecológico, paisagismo e **Educação Ambiental** (p.25/26)

A segunda aparece como um dos motivos legais que levaram a Reformulação Curricular do Curso em 2002. Assim diz o texto:

No mesmo período, aliado às mudanças de nossa conjuntura interna, vimo-nos frente às novas exigências legais em nível federal como as Resoluções referentes à Prática de Ensino e Estágio Supervisionado, Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, Diretrizes Curriculares para o Curso de Ciências Biológicas, Lei n.9.795 de 27/04/99 que institui a Educação Ambiental em todos os níveis de escolaridade (p.49).

Porém, novamente, mesmo com essas preocupações teóricas, as ementas das disciplinas analisadas não demonstram a abordagem da temática em nenhuma disciplina do curso.

Levando em conta que a formação ambiental dos professores deve estar de acordo com as demandas locais, podemos entender que, colaborando com a formação ambiental dos alunos desse curso de Ciências Biológicas - Licenciatura, estaremos colaborando com a melhoria da formação ambiental dos alunos do ensino médio da cidade. Para Leff (2001) a “Educação Ambiental traz consigo uma nova pedagogia que surge da necessidade de orientar a educação dentro do contexto social e na realidade ecológica e cultural onde se situam os sujeitos e atores do processo educativo” (p.257)

### **O levantamento de dados: o questionário e a caracterização da amostra**

Os questionários foram enviados aos professores via “Caixinha”<sup>31</sup> da Diretoria de Ensino de Piracicaba para todas as escolas públicas com ensino médio do município de Piracicaba (41 escolas, de acordo com o site<sup>32</sup> oficial da Diretoria de Ensino do município de Piracicaba em novembro de 2007). Dos 41 questionários enviados, apenas 12 foram devolvidos. Foram entregues também os questionários nas 14 escolas de ensino médio particulares cadastradas na Diretoria de Ensino. Os questionários foram entregues pessoalmente nessas escolas. Também, foram devolvidos 12 questionários, evidentemente uma resposta mais promissora.

As escolas, muitas vezes, apresentam mais de um professor de biologia, porém, optamos por entregar apenas um questionário em cada escola. Essa primeira pesquisa serviu para entender um pouco o que pensam os professores sobre Educação Ambiental e para verificar as instituições formadoras, pois o critério

---

<sup>31</sup> Sistema de correspondência e comunicação entre a Diretoria de Ensino e as Unidades (escolas) públicas estaduais do município.

<sup>32</sup> <http://189.19.12.86/>

para a escolha da instituição formadora pesquisada seria a que tivesse mais professores formados por ela.

Para os alunos do último ano do curso de Licenciatura da UNIMEP (concluintes 2009) o questionário (anexo III) foi aplicado durante uma aula teórica e os alunos tiveram o tempo máximo de 30 minutos para responder. Nesse caso foram entregues e devolvidos 24 questionários (embora o número de matriculados seja de 33 alunos).

O questionário enviado aos professores e entregue aos alunos concluintes foi um questionário estruturado, que no nosso entender seria mais adequado à avaliação de atitudes. Assim sendo, optamos por desenvolver um instrumento baseado na estrutura do questionário VOSTS (Views on Science-Technology-Society), produzido por Aikenhead y Ryan (1989, 1992), citados por Manassero y Vásquez (2002), e também adaptado por estes em uma pesquisa sobre concepções de alunos espanhóis sobre Ciência, Tecnologia e Sociedad.

Esse modelo de questionário, segundo Manassero y Vásquez (2002), pode ser considerado como uma nova versão dos clássicos questionários Likert de atitudes, formados por uma coleção de frases, cujas pontuações "concordo" e "discordo" são somadas para dar uma pontuação final.

Segundo Guimarães e Tomazello (2003), com essa nova ferramenta é possível sanar alguns problemas, pois ele possibilita: dar aos sujeitos da pesquisa uma grade

maior de opções; ajustar a correspondência entre o instrumento escolhido e o que se quer medir (diminuindo a distância entre o que se quer medir e o que realmente se mede); diminuir a tendência que as pessoas têm a responder para satisfazer as expectativas dos entrevistadores (na medida em que os valores para cada questão são desconhecidos dos sujeitos).

As afirmativas constantes do questionário são ainda classificadas em Adequadas, Plausíveis ou Ingênuas (Quadro III) de acordo com os referenciais teóricos do trabalho, o que altera a pontuação, dependendo dessa classificação. Assim, uma afirmativa adequada tem sua maior pontuação no grau de concordância 9, já uma ingênua tem sua maior pontuação no grau de concordância 1, como mostra o quadro IV.

Quadro III: Classificação das afirmativas quanto ao tipo

Classificação das Afirmativas	
Adequada (A)	A proposição expressa uma opinião apropriada sobre o tema, nos aspectos teóricos, históricos e de aplicação prática viável.
Plausível (P)	Mesmo não completamente adequada, a proposição expressa alguns aspectos apropriados.
Ingênuas (I)	A proposição expressa uma opinião inapropriada ou não plausível sobre o tema.

Quadro IV: Escala de valoração das afirmativas e significado das pontuações

Escala de Valoração: Significado das Pontuações									
Grau de Acordo	Alto			Médio			Baixo		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Adequadas	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4
Plausíveis	-2	-1	0	1	2	1	0	-1	-2
Ingênuas	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4

(Fonte: MANASSERO Y VÁSQUEZ (2002:20))

Poderemos obter, no final da pesquisa, um resultado direto de cada uma das 17 afirmativas propostas nesse trabalho e um índice global atitudinal sintético. O cálculo para encontrar o Índice Global de Atitude ou Índice Atitudinal foi o seguinte:

Quadro V: Equações para cálculo do índice atitudinal

\* Adequadas= pontos diretos / n<sup>o</sup> de questões com esse índice =  $X_a/4 = x_a$

\* Plausíveis= pontos diretos / n<sup>o</sup> de questões com esse índice =  $X_b/2 = x_b$

\* Ingênuas= pontos diretos / n<sup>o</sup> de questões com esse índice =  $X_c/4 = x_c$

$x_a + x_b + x_c = y/3 =$  índice global para questão

Essa equação muda em função da quantidade de afirmativas de cada tipo, e o índice global atitudinal é apresentado em uma escala que vai de 1 até -1. Se o índice global de atitude for positivo, a atitude é valiosa, e tanto melhor quanto mais

se aproximar do 1. Se o índice for negativo, a atitude é ingênua e mais o será quanto mais se aproximar do -1 (MANASSERO y VÁZQUEZ, 2002).

Além das informações sobre Educação Ambiental, o questionário nos deu informações sobre idade, sexo, instituição em que o professor se formou e ano de formação. Tendo em vista a devolução dos questionários o número de sujeitos da pesquisa foi de 24, 12 de escolas particulares e também 12 de escolas públicas. Para os formandos da UNIMEP foram entregues e devolvidos 24 questionários.

A seguir, apresentamos os dados obtidos em cada uma das partes do questionário proposto.

Figura 1: Gráfico sobre a idade dos (as) professores (as) entrevistados – em anos

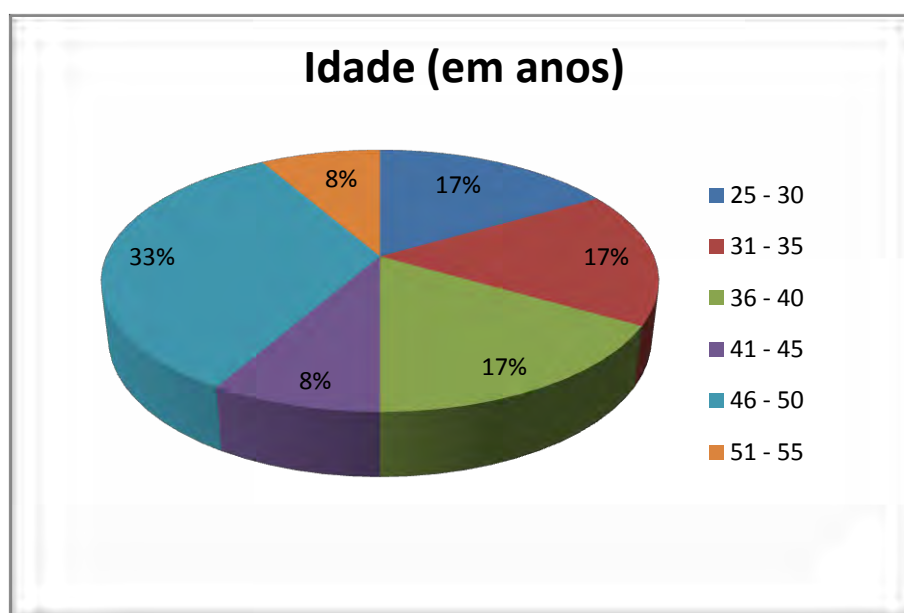


Figura 2: Gráfico sobre a idade dos (as) formandos (as) entrevistados – em anos

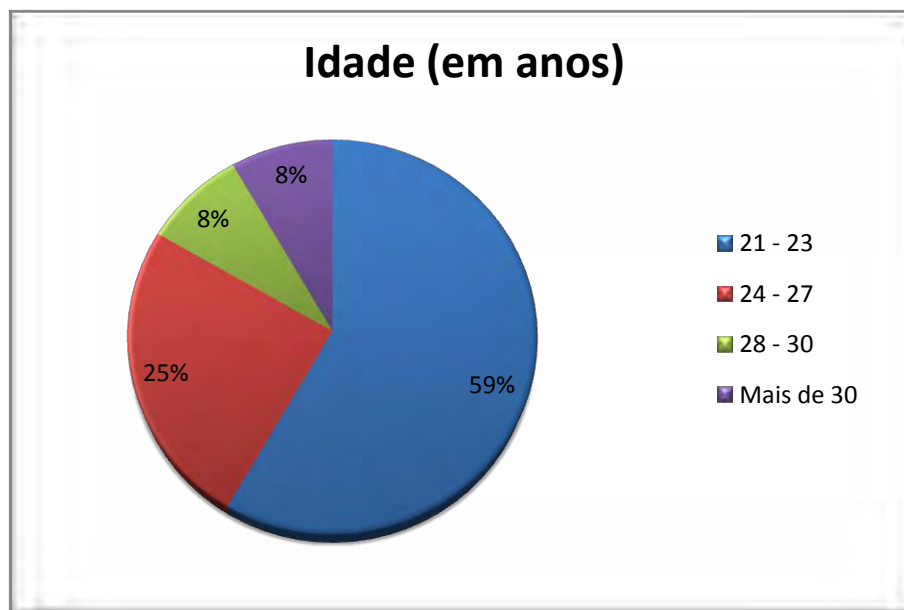


Figura 3: Gráfico sobre o ano de Formação na Graduação (Professores)

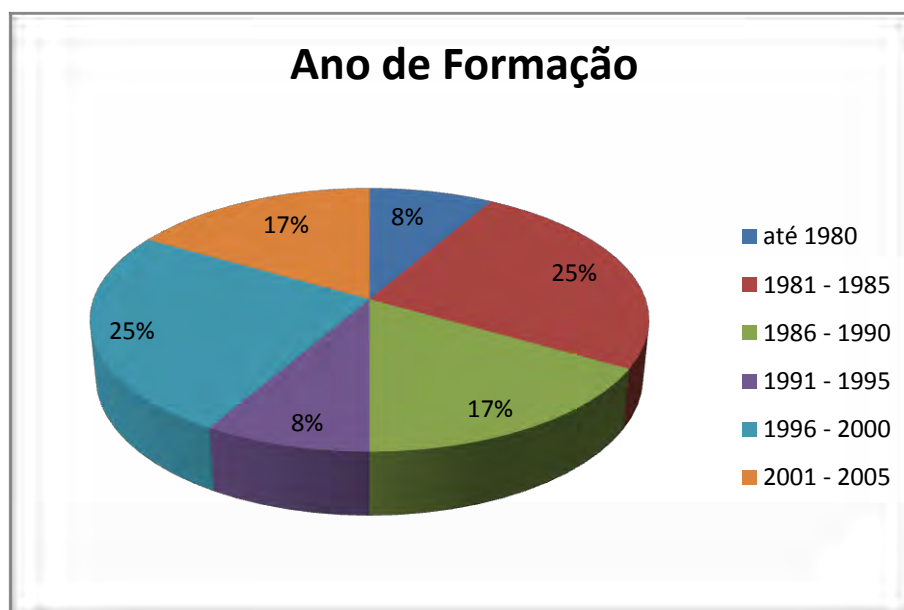


Figura 4: Gráfico sobre o tempo como professor de biologia no ensino médio

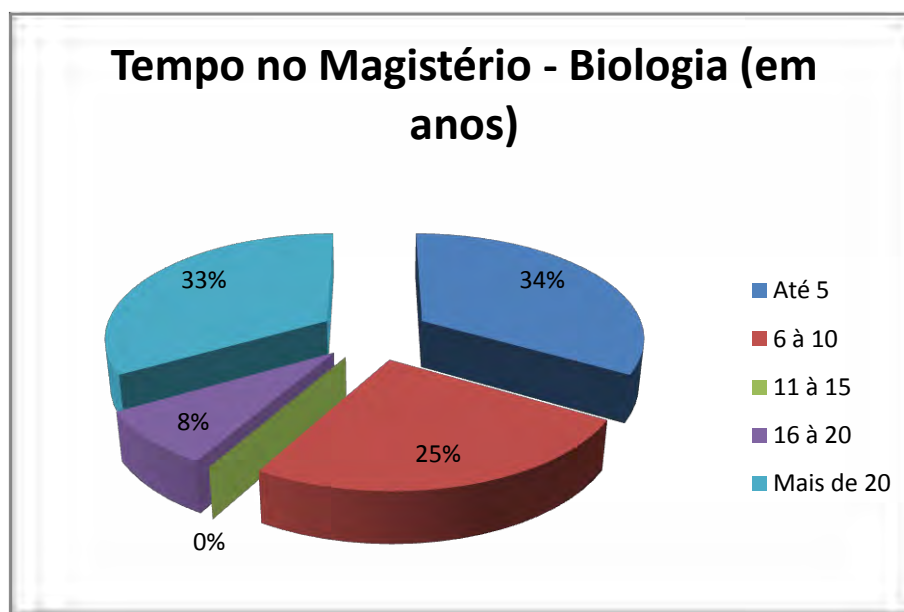


Figura 5: Gráfico sobre o tipo de escola em que leciona do professor (pública ou privada)



Sobre os gráficos apresentados (gráficos 1, 2, 3, 4 e 5), é importante tecer alguns comentários. Quanto às características pessoais dos professores

entrevistados, 50% têm mais de quarenta anos, mais de 15 anos de formado (58%) e 41% têm mais de 15 anos de profissão, como docente na disciplina de Biologia no Ensino Médio. Isso pode significar que os professores, ao optarem pelo magistério na região, permanecem na carreira. A pesquisa também não apontou uma dominância de determinado sexo na profissão, pois temos exatamente 50% de homens e 50% de mulheres atuando como professores de biologia no ensino médio na cidade. Em relação aos alunos concluintes, existe uma diferença, 42% são homens e 58% são mulheres. Além disso, nenhum dos alunos concluintes já atua como professor.

Na pesquisa, percebemos uma predominância dos professores que trabalham na escola particular, 50% dos professores entrevistados afirmam lecionar apenas na escola particular, 25% alegam trabalhar na escola pública e particular e 25% só trabalham na rede pública de ensino.

Figura 6: Gráfico sobre a instituição em que o professor se formou

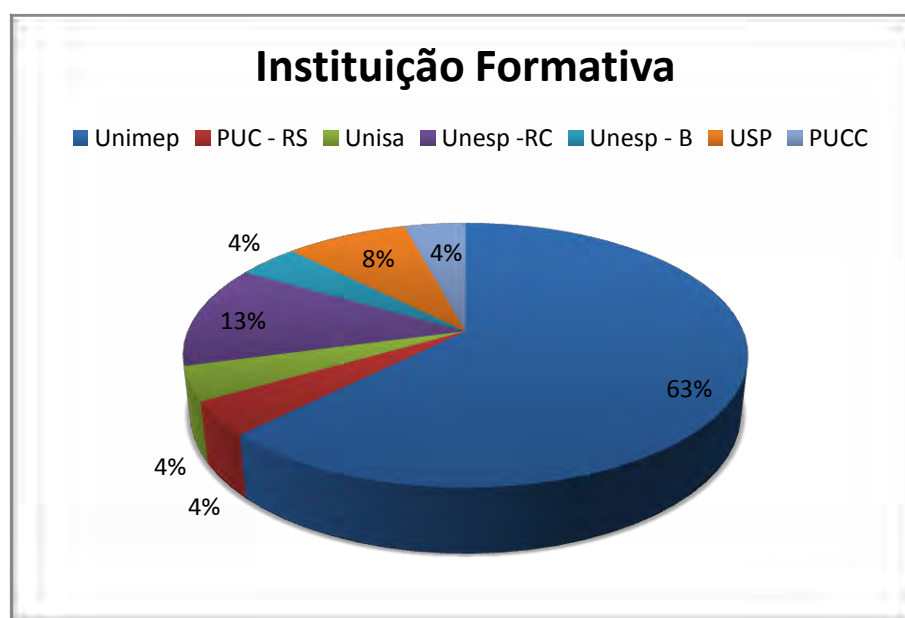


Figura 7: Gráfico sobre a percepção em relação a presença da discussão sobre Educação Ambiental na formação inicial (Professores)

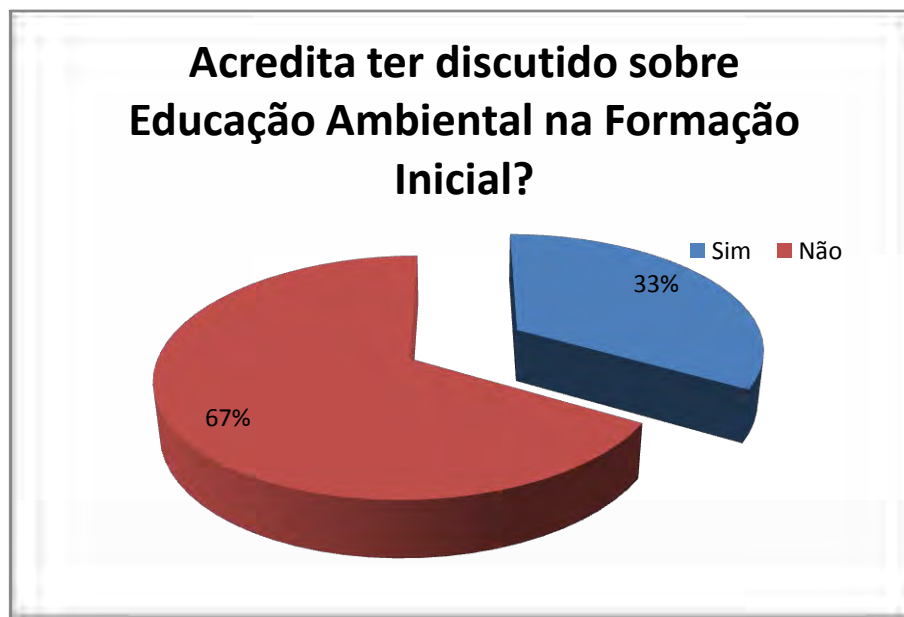


Figura 8: Percepção sobre a presença da discussão em relação à Educação Ambiental na formação inicial (Formandos)

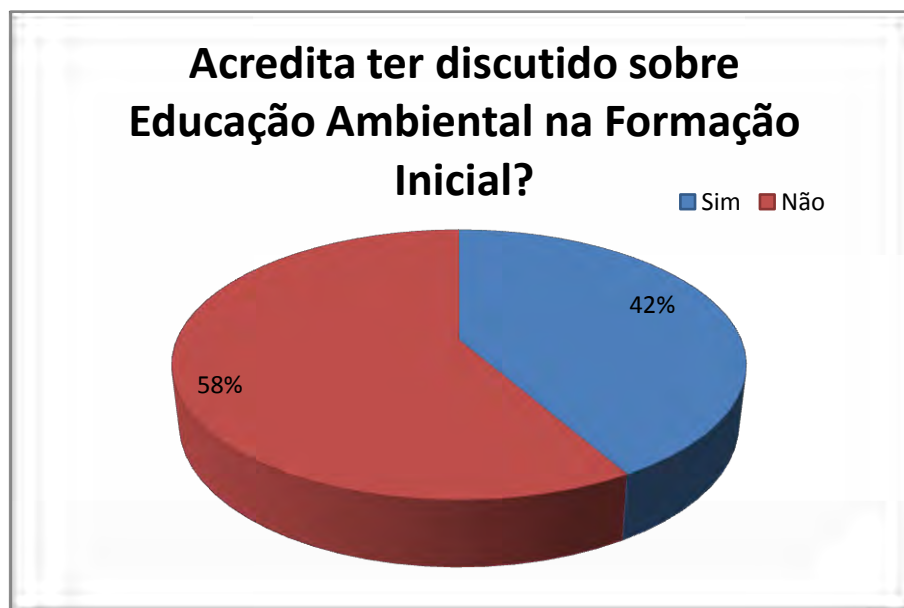


Figura 9: Disciplina(s) em que discutiu de maneira sistemática sobre Educação Ambiental (Professores)

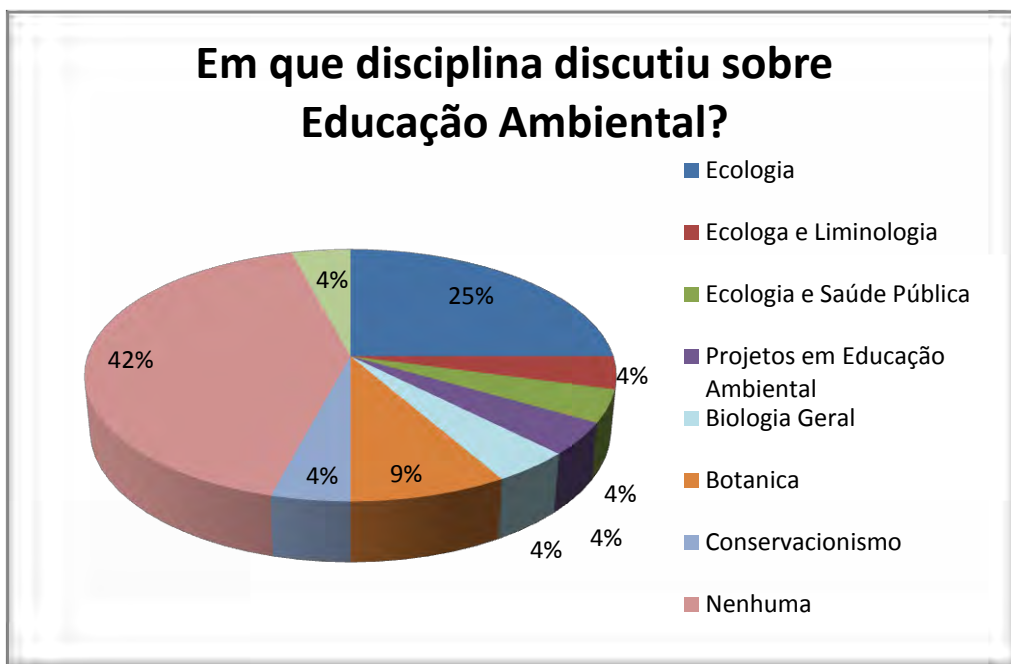
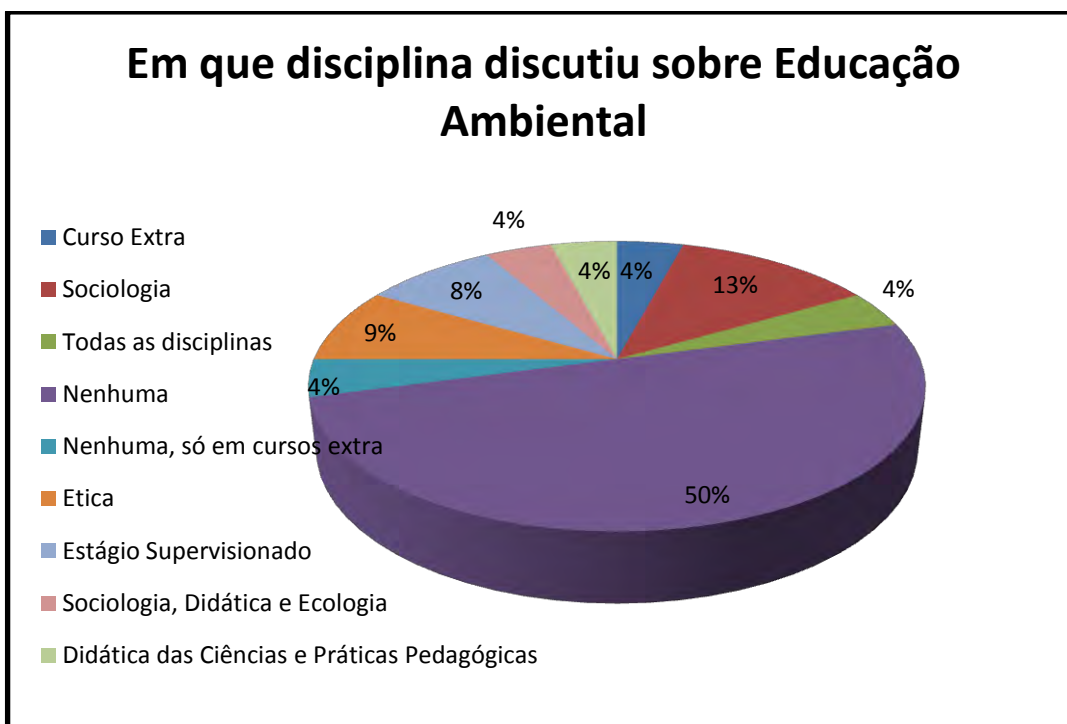


Figura 10: Disciplina(s) em que discutiu de maneira sistemática sobre Educação Ambiental (Formandos)



Quanto à formação inicial (gráficos 6, 7, 8, 9 e 10), observamos que mais de 60% dos professores de Biologia entrevistados da cidade de Piracicaba foram formados na UNIMEP. Isso, como já dissemos, justifica a escolha em relação ao aprofundamento da pesquisa dentro dessa universidade. A contribuição desta instituição com a formação dos profissionais/professores da área de biologia no município em questão, portanto é significativa.

Observamos também que mais da metade dos professores (67%) alegam não ter discutido sistematicamente sobre o tema na sua formação inicial e 43% indicam que não discutiram sobre o tema em nenhuma disciplina na graduação, índice bem próximo ao dos formandos. Em relação a esses, 58% dos alunos alegaram não ter discutido sistematicamente o tema em nenhuma disciplina do curso.

Os professores que relatam ter discutido o tema ambiental em uma disciplina específica, na sua maioria indicam a disciplina de ecologia como aquela onde isto se deu. Tal fato pode ter ocorrido em virtude do currículo antigo ao qual esses professores foram submetidos. Ou ainda, em virtude da “confusão” que ainda fazemos entre ecologia e Educação Ambiental.

Odum (1988) esclarece que a ecologia é um campo reconhecidamente distinto da ciência desde 1900. A expressão deriva do grego *oikos* (casa) e *logos* (estudo). Assim, a ecologia seria o estudo do “ambiente da casa” e isso “inclui todos os organismos contidos nela e todos os processos funcionais que a tornam habitáveis” (p. 1). Embora essa ciência dê vários subsídios para a Educação

Ambiental, não leva em conta aspectos sociais, políticos e econômicos formativos da mesma maneira que a Educação Ambiental. Além disso, no final da década de 70, desconsiderando os acontecimentos de Estocolmo e Tbilisi, o MEC publica o documento “Ecologia – uma proposta para o ensino de 1º e 2º graus”, como uma contribuição às discussões sobre Educação Ambiental na época, evidenciando, deste modo, a confusão que o Ministério da Educação fazia com as áreas, o que influenciou a formação de muitos profissionais.

Para Dias (2004) tal proposta representava um retrocesso, por sua abordagem reducionista na qual a Educação Ambiental ficaria condicionada no pacote das ciências biológicas. Ainda para o autor isso servia a interesses internacionais que não queriam uma abordagem que considerasse aspectos sociais, culturais, econômicos, éticos e políticos da questão ambiental.

Essa abordagem foi considerada, já na época, um escândalo tanto nos meios ambientalistas quanto no meios educacionais brasileiros envolvidos com a Educação Ambiental, a despeito de muitas instituições adotarem a proposta sem muita crítica ou discussão. Ainda hoje, alguns cursos incluem a abordagem da Educação Ambiental apenas dentro da ecologia. A propósito, das grades curriculares observadas nessa pesquisa (em virtude da formação dos professores entrevistados), uma instituição de grande porte de Campinas ainda apresenta a abordagem da Educação Ambiental vinculada à ecologia na disciplina: Ecologia e Educação Ambiental (Anexo IV).

Porém, chama-nos a atenção a indicação da disciplina Projetos em Educação Ambiental citada por uma professora (a mais nova entre os que responderam o questionário - 29 anos de idade e formada há 4 anos). A professora indicou que essa disciplina não fez parte da sua formação em biologia, mas que ela procurou a complementação em uma universidade pública de Piracicaba onde a disciplina fazia parte do currículo de Agronomia e Engenharia Florestal como disciplina optativa. Atualmente essa disciplina faz parte da matriz curricular do Curso de Biologia dessa instituição (Anexo IV).

Em relação aos alunos formandos, a maior parte acredita que não discutiu sobre o tema em nenhuma disciplina do curso (54%). Já a disciplina que mais trabalhou o tema na graduação foi a sociologia (17%). Outras 7 disciplinas também foram citadas pelos alunos. Esse resultado pode indicar que a temática já começa a ser inserida em algumas disciplinas dentro do curso, porém de maneira assistemática. Além disso, muitas vezes, nas disciplinas da área da licenciatura ou das ciências humanas, o trabalho por projetos estimula a escolha do tema por alunos que têm afinidade com a temática ambiental. Dois alunos investigados indicaram que, embora tenham discutido sobre o tema na formação inicial, essa discussão não aconteceu em disciplinas do curso, mas em mini-cursos realizados durante a Semana de Estudos do curso.

### **Os resultados: primeira parte do questionário**

Nessa parte do questionário buscamos informações sobre ações em Educação Ambiental realizadas pelos professores de biologia ou pela escola em que

atuam. Sobre essas atividades desenvolvidas pelo professor ou sua escola (Parte I do questionário) os dados obtidos foram tabelados e apresentados a seguir:

Quadro VI: Tabulação dos dados da Parte I do questionário

	SIM	NÃO
a) Formar ambientalmente jovens que entendam a crise ambiental com a qual o mundo se depara hoje faz parte dos seus objetivos como professor	100%	0%
b) Seus planos de curso/ unidade/ aula contemplam objetivos que contribuam com a formação ambiental dos jovens da sua escola?	100%	0%
c) Você coordena ou participa de algum projeto de Educação Ambiental sistematizado na sua escola?	33%	67%
d) Você já participou de algum projeto de Educação Ambiental fora da escola?	50%	50%
e) Sua escola apóia projetos relacionados a Educação Ambiental?	83%	17%
f) No Projeto Político Pedagógico da sua escola estão inseridos objetivos relativos a temática ambiental?	66%	17%

\* Alguns professores escreveram que não sabem ou não tem essa informação (17%)

Com as respostas obtidas podemos verificar que todos os professores alegam ter como objetivo formar ambientalmente jovens que entendam a crise ambiental mundial e que seus planos de curso/ unidade/ aula contemplam objetivos que contribuem com a formação ambiental dos jovens da sua escola.

Isso é extremamente positivo pois, é em sala de aula que as ações em relação à formação ambiental dos sujeitos se materializam. Mas, o que significa ação? Ação significa não só movimento, significa também interação – termo chave em trabalhos de Educação Ambiental. Essa ação comporta “reações (mecânicas, químicas), transações (ações de troca), retroações (ações que atuam retroativamente sobre o processo que as produz e, eventualmente, sobre a sua origem ou causa” (MORIN, 1995:p.149). E isso deve ser discutido com os alunos – como as suas ações e como as ações coletivas podem interferir no ambiente.

Mas, diferente das ações que se efetuam ao acaso, as ações em Educação Ambiental são práxis (ações que têm sempre características organizacionais, consequentes). O professor que tenha como objetivo formar ambientalmente um aluno deve entender as ações e suas consequências.

De acordo com Morin (2007) “a ecologia da ação indica-nos que toda ação escapa, cada vez mais, à vontade do seu autor na medida em que entra no jogo das inter-retro-ações do meio onde intervém” (p.41). Isso faz com que a ação, além de não surtir o efeito esperado, sofra desvio ou distorção de sentido. Um exemplo disso são os programas de reciclagem ou coleta seletiva, muito discutidos pelos professores em propostas relacionadas à Educação Ambiental.

Nesses programas, a intenção normalmente é reaproveitar a matéria já produzida, no sentido de “descapitalizar” menos a natureza tanto na extração de nova matéria-prima quanto de energia para sua fabricação. Além disso, um outro objetivo relacionado é a diminuição da quantidade de matéria descartadas em lixões e aterros sanitários do país. Porém, mesmo com boa intenção, os efeitos dessa ação formativa podem ser opostos ao desejado pelo professor. Muitas vezes esse tipo de atividade, principalmente quando envolve gincanas e prêmios para arrecadação de materiais recicláveis, gera um aumento de consumo, o que contraria a intenção proposta.

Muitos professores vão discutir a importância da reciclagem, a implementação dos containers na escola, os valores arrecadados com o lixo etc. e poucos

discutirão, por exemplo, como os indivíduos hoje são obrigados a consumir bens que se tornam obsoletos antes do tempo, já que cada vez mais se tornam funcionalmente inúteis logo após saírem das fábricas. Ou que a vida útil dos produtos torna-se cada vez mais curta<sup>33</sup> (LAYRARGUES, 2002).

O curioso desse exemplo é que “até mesmo o Clube de Roma reconhece que o aumento da vida útil dos bens, a diminuição da obsolescência planejada, a recuperação dos bens deteriorados e a reutilização de bens descartados são estratégias mais eficientes que a reciclagem, pois demandam menos energia para a conversão” (LAYRARGUES, 2002 p.187). Assim, a pergunta que fica é: por que, ainda hoje vemos uma prática pedagógica que privilegia (na política dos 3rs<sup>34</sup>) o “erre” final em detrimento aos anteriores? Será que as práticas pedagógicas ingênuas, consideradas “ambientais” muitas vezes não contribuem apenas para manter o *status quo* do sistema?

Já quando perguntados sobre a participação em projetos de Educação Ambiental, 33% dos professores indicam que coordenam ou participam de projetos relacionados ao tema na escola. Mas, de acordo com os próprios professores, há um apoio para que esses projetos aconteçam na escola, pois 83% acredita que realmente a escola em que trabalha apóia esse tipo de projeto. Esses dados demonstram que os professores de biologia, embora contem com o apoio da escola para o desenvolvimento de projetos relacionados à Educação Ambiental, ainda não

---

<sup>33</sup> Pouco depois da 2ª Guerra mundial, para estimular o consumo foram criadas duas estratégias de venda: a obsolescência planejada, onde os produtos são fabricados para ter uma vida útil determinada (e curta) e a obsolescência perceptiva, onde novos modelos são lançados constantemente para que as pessoas acreditem que são ultrapassadas por utilizarem modelos antigos, estimulando a compra de novos modelos mesmo quando os anteriores ainda funcionam bem (A História das Coisas, 2008).

<sup>34</sup> 3Rs: Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

o fazem. Essa falta de envolvimento dos professores com a Educação Ambiental pode acontecer por diversos motivos. Consideramos como principal empecilho para o trabalho do professor de biologia com a temática ambiental a falta de preparo/formação que o capacite para a ação. Formação insuficiente leva à falta de segurança teórica e prática dos professores, o que faz com que esses não se arrisquem em campos diferentes do saber. Para Guimarães (2004), em virtude da armadilha paradigmática, relacionada à formação insuficiente, ocorre uma limitação compreensiva da realidade que acarreta uma falta de ousadia dos professores.

Ainda de acordo com o autor, essa armadilha paradigmática que influenciou a formação dos professores e a elaboração de suas atividades no cotidiano escolar, vai influenciar também os autores que produzem os livros didáticos que tanto dão suporte aos professores no seu dia-a-dia.

Isso acarreta um problema, pois, sem a formação adequada os professores recorrem aos livros didáticos com informações incorretas ou insuficientes e abordagem conservadora da Educação Ambiental e as reproduzem em suas aulas, o que pouco ou nada contribui para uma formação crítica dos alunos no ensino médio.

Vemos hoje que a Educação Ambiental não pode mais continuar sendo considerada algo à parte da dinâmica da escola. Os projetos sobre o tema devem estar inseridos no processo de ensino-aprendizagem de qualquer escola. Segundo Giordan e Souchon (1997), há várias possibilidades de se colocar em prática a interdisciplinaridade e conseqüentemente a Educação Ambiental na escola. Uma

dessas possibilidades é a *didática de projeto*. Neste caso, supõe-se romper por completo a compartimentalização disciplinar tradicional, pois, todas as disciplinas se põem a serviço de um projeto comum. O projeto funcionaria, portanto, como uma unidade de integração. Um tema ambiental pode certamente ser trabalhado nessa perspectiva e os professores deveriam estar mais engajados em projetos ambientais na escola.

É evidente que a *didática de projeto* é complexa e exige formas diferenciadas de se organizar o currículo. No entanto, para a sua viabilização, os autores sugerem formas mistas de ação, ou seja, durante alguns períodos, por exemplo, durante algumas semanas do calendário escolar, os professores trabalhariam com projetos e, no restante do tempo, com as disciplinas clássicas. Mas é necessário que a formação do professor o capacite para isso. Para Leonardi (1997), a Educação Ambiental deve sair da retórica e da ingenuidade, aprofundar sua ação, conseguir novos aliados, sem perder de vista seus objetivos, sua utopia. Layrargues (2000) acredita que, diante da ineficácia de práticas educativas tradicionais, surge o desafio de incorporar a Educação Ambiental na escola a partir de alternativas diferenciadas como os projetos.

Para Sato (2002) cabe aos professores, por intermédio de práticas inter e transdisciplinares, como a didática de projetos, a implementação da Educação Ambiental nas escolas. Mas, para isso é importante uma formação adequada e o apoio da escola.

## Os resultados: segunda parte do questionário

As questões da Parte II do questionário tratam das ideias que os professores têm sobre Educação Ambiental. A formulação das afirmativas e sua classificação foram baseadas em vários autores, especialistas em Educação Ambiental, tais como, Leff (2002, 2006), Reigota (2001), Loureiro (2002), entre outros. As afirmativas utilizadas foram adaptadas do trabalho de Guimarães e Tomazello (2003).

Apresentamos a seguir as afirmativas utilizadas e sua classificação:

- a) Nos currículos escolares, em todos os níveis, deveria ser implantada a disciplina Ecologia para contemplar com mais profundidade a Educação Ambiental (I)
- b) Todas as disciplinas podem oferecer conceitos básicos e úteis para o entendimento, solução e gestão de problemas ambientais, inclusive a matemática. (A)
- c) É muito difícil trabalhar com Educação Ambiental, pois muitas escolas dificultam a saída dos alunos para trabalhos de campo, visitas, excursões, etc. (P)
- d) A Educação Ambiental pode ser considerada uma educação revolucionária, pois é essencialmente uma educação política. (A)
- e) Os projetos de Educação Ambiental na escola devem ser liderados pelos professores de Ciências, auxiliados pelas demais áreas do saber. (I)
- f) A universidade deve estar muito mais comprometida com a criação de novos conhecimentos, através de pesquisas, do que com o desenvolvimento de novos comportamentos em relação ao ambiente. (I)
- g) A Educação Ambiental é indispensável à formação de um professor de Biologia.(A)
- h) Para o biólogo, que não vai trabalhar como professor, a Educação Ambiental não é tão importante, mas sim a Ecologia. (I)
- i) A Educação Ambiental deve, sobretudo, buscar a mudança de valores, atitudes e comportamentos para com o ambiente. (A)

- j) A escola, em todos os níveis, deveria promover a reformulação dos currículos de forma a incluir a dimensão ambiental perpassando todas as disciplinas. (A)
- l) As pessoas agem de forma não apropriada em relação ao ambiente, pois não têm conhecimento, carecem de informações sobre os problemas ambientais. (P)
- M) A discussão sobre a crise ambiental, por ser complexa demais, deve ser trabalhada somente no ensino superior. (I)
- N) A educação visando o desenvolvimento sustentável, fundamenta-se principalmente nos aspectos socioéticos e não nos produtivos econômicos. (A)
- O) A vida de todos os outros seres vivos tem valor próprio, intrínseco, independentemente de sua utilidade para fins humanos. (A)
- P) A crise ambiental é uma crise global, indissociável de suas relações sociais e econômicas. (A)
- Q) Na formação do professor de Biologia é indispensável o debate ambiental crítico e o entendimento do que é Educação Ambiental. (A)
- R) A Educação Ambiental não se preocupa primordialmente com os conteúdos, mas sim com as mudanças de hábitos, valores e atitudes. (A)

As respostas diretas a essas questões foram tabuladas e seus dados obtidos através da equação descrita no quadro a seguir.

Quadro VII: Cálculo do Índice Atitudinal

Índice Global para Parte II: Sobre Educação Ambiental

Adequadas= pontos/10 =  $Xa/4 = xa$

Plausíveis= pontos/2 =  $Xb/2 = xb$

Ingênuas= pontos/5 =  $Xc/4 = xc$

$xa+xb+xc= y/3= \underline{\text{índice para questão}}$

Quadro VIII: Índice Atitudinal Individual dos Professores

Resultados obtidos: índice para cada sujeito pesquisado					
Sujeito 1	0,358	Sujeito 10	0,091	Sujeito 19	- 0,350
Sujeito 2	*	Sujeito 11	0,125	Sujeito 20	0,050
Sujeito 3	0,691	Sujeito 12	0,383	Sujeito 21	0,416
Sujeito 4	- 0,175	Sujeito 13	0,358	Sujeito 22	*
Sujeito 5	- 0,291	Sujeito 14	*	Sujeito 23	0,450
Sujeito 6	- 0,050	Sujeito 15	0,625	Sujeito 24	0,350
Sujeito 7	0,250	Sujeito 16	0,050		
Sujeito 8	0,433	Sujeito 17	- 0,316		
Sujeito 9	- 0,266	Sujeito 18	0,166	Média Final	0,159

\* maior média/ \* menor média/ \* deixou de responder uma alternativa

Quadro IX: Índice Atitudinal Individual dos Formandos

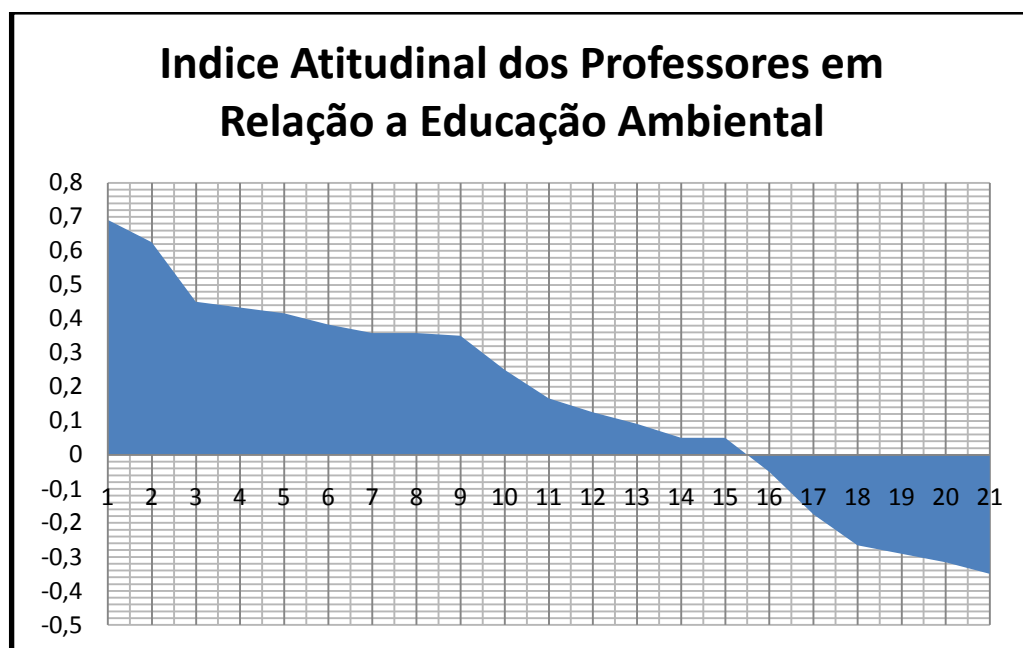
Resultados obtidos: índice para cada sujeito pesquisado					
Sujeito 1	0,291	Sujeito 10	0,400	Sujeito 19	0,191
Sujeito 2	0,387	Sujeito 11	0,225	Sujeito 20	-0,383
Sujeito 3	0,283	Sujeito 12	0,033	Sujeito 21	0,300
Sujeito 4	0,191	Sujeito 13	0,091	Sujeito 22	0,375
Sujeito 5	0,208	Sujeito 14	0,183	Sujeito 23	-0,133
Sujeito 6	0,108	Sujeito 15	0,091	Sujeito 24	0,208
Sujeito 7	0,133	Sujeito 16	0,250		
Sujeito 8	0,525	Sujeito 17	0,191		
Sujeito 9	0,075	Sujeito 18	0,416	Média Final	0,193

\* maior média/ \* menor média

Como explicado anteriormente, se o índice global de atitude for positivo, a atitude é valiosa, e tanto melhor quanto mais se aproximar do 1. Já, se o índice for negativo, a atitude é ingênua e mais o será quanto mais se aproximar do -1. O índice geral para as ideias sobre Educação Ambiental ficou em 0,159 para os professores e 0,193 para os formandos, o que nos leva a perceber que, longe de ser um índice excelente, é uma pontuação valorosa por ser positiva e, embora em algumas questões, discutidas posteriormente, possamos ver respostas que indiquem uma concepção extremamente ingênua sobre Educação Ambiental, podemos classificar esse resultado como adequado. Podemos observar também que a maior parte dos professores e formandos se concentra na parte positiva do gráfico (próxima página), embora nenhum professor tenha se aproximado da pontuação máxima. É bom destacar que dos 24 professores que responderam essa parte do questionário, apenas 6 obtiveram um índice negativo e 3 não fazem parte gráfico por não terem respondido todas as questões.

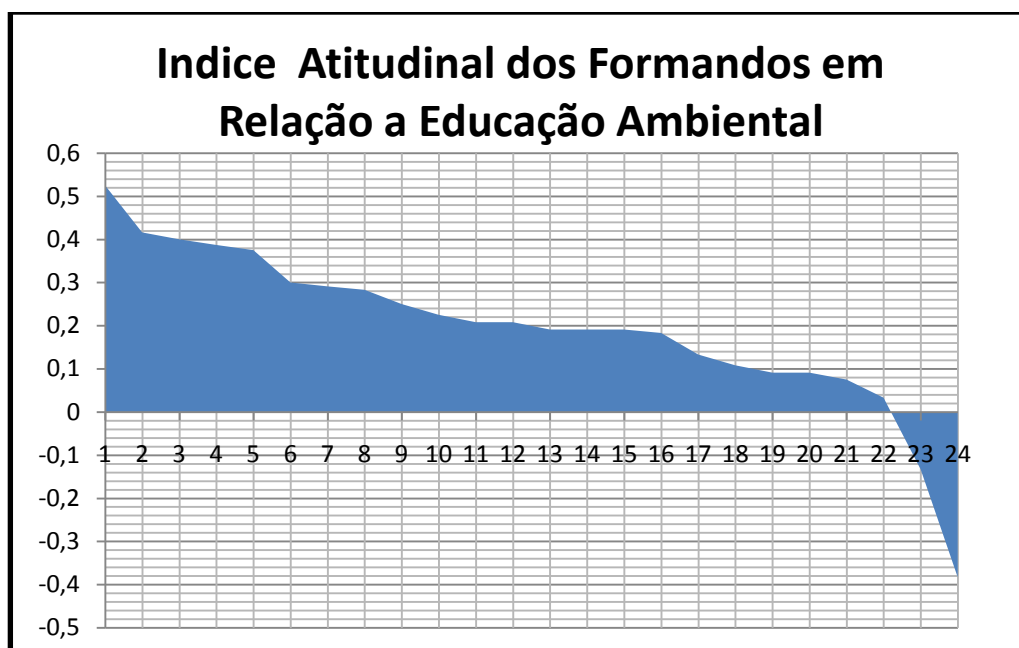
Em relação aos formandos, apenas dois sujeitos obtiveram médias negativas, sendo o índice geral dos formandos levemente melhor do que o dos professores. Os gráficos a seguir, mostram o índice global para a Parte II do questionário, para cada sujeito da pesquisa, em uma escala que variou entre 1 e -1.

Figura 11: Gráfico sobre o Índice Atitudinal dos professores em relação a Educação Ambiental – Professores



Em relação aos formandos, apenas 2 alunos apresentam índice negativo, porém o maior índice individual é menor que o dos professores (0,525 dos formandos e 0,691 dos professores). No final, essas diferenças produzem índices gerais muito próximos (0,159 dos professores e 0,193 dos formandos).

Figura 12: Gráfico sobre o Índice Atitudinal dos formandos em relação a Educação Ambiental - Formandos



No final da Parte II do questionário propusemos uma questão em aberto, para que o professor e os formandos fizessem comentários sobre o tema abordado e indicassem o e-mail se tivessem interesse em receber uma cópia do trabalho depois de concluído. Essa questão foi respondida por apenas 6 professores e 2 formandos. Elas são transcritas a seguir:

#### Professores<sup>35</sup>

*“A Educação Ambiental é um tema transversal e deve ser abordado como tal no ensino fundamental e médio”* (Professor, 26 anos, Escola Particular)

<sup>35</sup> Transcritas conforme original.

*“Infelizmente minha formação inicial não discutiu esse tema pois os problemas não eram relevantes na época (me formei há 20 anos). Mas acho que hoje também não é discutido”* (Professora, 45 anos, Escola Particular)

*“Acho que o município e o estado deveriam ter um programa de Educação Ambiental mais eficiente”* (Professora, 42 anos, Escola Pública)

*“Seria interessante uma capacitação dos professores para trabalhar o tema esse tema é importante e assim com uma capacitação poderíamos discutir o tema entre os professores também”* (Professora, 29 anos, Escola Pública/Particular)

*“Quem sabe sua pesquisa mostre que sabemos pouco sobre um tema importante e a secretaria invista em um programa (prático) de Educação Ambiental para os professores da rede”* (Professor, 30 anos, Escola Pública)

*“Acho que a universidade devia, além de fazer pesquisa, aumentar a parceria e ajudar os professores”* (Professora, 35 anos, Escola Pública)

### Formandos

*“Acho importante todas as questões que envolve (sic) o assunto Educação Ambiental”*

(Aluna Formanda, 21 anos)

*“Eu acho que, em se tratando de ensino superior, formação de professores de ciências e biologia, a ed. Ambiental deveria ser mais abordada, tanto em aspectos práticos quanto em conteúdos”*

(Aluna Formanda, 21 anos)

Observamos que, dos professores e alunos que se manifestaram, todos acreditam na importância da Educação Ambiental e a maior parte acha importante que se invista na capacitação dos professores em exercício em relação ao tema. Como sugerido por uma das professoras, parcerias entre as universidades e as Secretarias de Educação dos Municípios podem ser uma maneira de implementar programas participativos de formação continuada.

Como relatado anteriormente no trabalho, o que foi sugerido pelos professores já está na legislação há algum tempo. A Constituição brasileira, promulgada em 1988, em seu Art.225, no capítulo VI – Do Meio Ambiente, inciso VI, destaca a necessidade de “promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”. Já o Artigo 9, Parágrafo Único da Lei nº9.795/99 sobre Educação Ambiental diz que os “professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental” (BRASIL, 2009)

Especificamente o Estado de São Paulo também apresenta uma legislação sobre a temática, a Lei n. 12780 de 30 de Novembro de 2007. Essa legislação indica que:

Artigo 11 - As atividades vinculadas à Política Estadual de Educação Ambiental devem ser desenvolvidas em processos formativos, por meio das seguintes linhas de atuação inter-relacionadas:  
I - formação de recursos humanos:  
a) no sistema formal de ensino;  
b) no sistema não formal de ensino; (SÃO PAULO, 2009: n/p)

Esse artigo é complementado pelo Artigo 13, Inciso I, que estabelece que a formação de recursos humanos tem por diretriz, “a incorporação da dimensão socioambiental na formação, especialização e atualização de educadores de todos os níveis e modalidades de ensino” (SÃO PAULO, 2009;n/p).

Assim, novamente destacamos que não é nem lógico exigir que um professor trabalhe ideias, conceitos, valores, habilidades e atitudes que colaborem com a formação de uma sociedade ambientalmente responsável, se ele não foi assim formado e nem recebeu uma formação continuada.

A universidade, que deveria ser o centro privilegiado de formação de quadros de alto nível, em condições de acompanhar a produção intelectual e científica mais avançada e assim enfrentar os problemas da estrutura socioeconômica, como a crise ambiental, continua ainda hoje servindo ao mercado insustentável (BUARQUE, 1989 apud SATO, 2002).

### **Os resultados: individualizando segunda parte do questionário**

Os resultados apresentados a seguir foram tabulados em função das afirmativas respondidas pelos professores e formandos, e são agora discutidas individualmente. Como explicado anteriormente, as afirmativas foram classificadas em adequadas, plausíveis ou ingênuas e o grau de acordo em alto, médio ou baixo.

Na discussão nem todas afirmativas aparecem discutidas nos resultados, apenas as mais significativas e relevantes para o trabalho. Optamos também por organizar as respostas em pequenas tabelas, produzidas a partir das relações de significados das afirmativas, antes de discutir seus significados, assim:

Tabela 1: Grau de acordo para afirmativas “a”, “b” e “e”.

<i>Afirmativa</i>	<i>Grau de Acordo</i>		
	<i>Alto</i>	<i>Médio</i>	<i>Baixo</i>
<i>a) Nos currículos escolares de todos os níveis, deveria ser implantada a disciplina ecologia para contemplar com mais profundidade a Educação Ambiental.</i>	80%	10%	10%
	72%	14%	14%
<i>b) Todas as disciplinas podem oferecer conceitos básicos e úteis para o entendimento, solução e gestão de problemas ambientais, inclusive a matemática</i>	80%	20%	0
	75%	25%	0
<i>e) Os projetos de Educação Ambiental na escola devem ser liderados pelos professores de Ciências, auxiliados pelas demais áreas do saber.</i>	72%	20%	8%
	67%	16%	17%

 Resposta dos Professores/  Respostas dos formandos

Individualizando as questões da Parte II podemos perceber que na questão “a” a maior parte dos professores tem um grau de acordo alto com a afirmativa. Como discutido anteriormente, a confusão ecologia X Educação Ambiental é histórica e considerando a idade e a época de formação (50% dos professores foram formados até 1990) dos professores que participaram da pesquisa, a influência dessa confusão foi ainda maior. Mas, a confusão não se dá só pela época da formação dos professores, pois mesmo entre os formandos, esse índice ainda é alto, aproximadamente 72% deles têm um alto grau de concordância com a afirmativa.

Mas é sempre interessante reforçar que a Educação Ambiental vai muito além da natureza. A Educação Ambiental (que é educação, acima de tudo) é uma modalidade de ensino que necessariamente se vincula à dupla função da educação: a função moral, de socialização humana e à função ideológica de reprodução das condições sociais. Porém, com o adjetivo “ambiental” nessa educação, vemos que a função moral de socialização, que antes se restringia ao ser humano, agora aparece estendida à natureza (LAYRARGUES, 2006).

Para a questão “b” 80% dos professores e 75% dos formandos tiveram um grau de acordo alto com a afirmativa. Numa primeira abordagem, podemos entender uma posição antagônica em relação à primeira questão, pois, ao mesmo tempo em que os professores acreditam que deva ser incluída a disciplina de ecologia para o trabalho com as questões ambientais, acreditam também que todas as disciplinas podem oferecer subsídios para o tratamento das questões ambientais na escola.

Mas, se pensarmos que uma das características principais da Educação Ambiental é ser trans/interdisciplinar e que é preciso formar os educandos para que possam trabalhar nessas bases, vemos que a posição dos professores está de acordo com a discussão de vários autores, bem como com as recomendações de documentos da área. Hoje a interdisciplinaridade e a busca da transdisciplinaridade são elementos essenciais numa abordagem complexa da Educação Ambiental.

Olhamos o mundo e vemos tudo separado, é isso que nos ensinaram na universidade e é isso que normalmente ensinamos na escola. Documentos

governamentais como a LDB de 1996, e a edição dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de 1998 já sinalizavam para uma maior flexibilização dos conteúdos a serem desenvolvidos, no sentido de reduzir a fragmentação de um currículo totalmente disciplinar e assim ampliar as oportunidades de trabalhos interdisciplinares. No tocante à Educação Ambiental, o próprio tema meio ambiente é considerado transversal e deve ser trabalhado de maneira interdisciplinar.

Como exemplo, podemos indicar que o PCN + Ensino Médio Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (Brasil, 2007) orienta o tratamento de temas escolares de maneira interdisciplinar no ensino médio. Esse documento esclarece que, numa nova compreensão de ensino médio,

a organização do aprendizado não seria conduzida de forma solitária pelo professor de cada disciplina, pois as escolhas pedagógicas feitas numa disciplina não seriam independentes do tratamento dado às demais, uma vez que é uma ação de cunho **interdisciplinar** que articula o trabalho das disciplinas, no sentido de promover competências (BRASIL, 2007:p.10).

O próprio texto do PCN + Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias traz como exemplo de abordagem interdisciplinar uma situação de degradação ambiental. Diz o texto:

A forma mais direta e natural de se convocarem temáticas interdisciplinares é simplesmente examinar o objeto de estudo disciplinar em seu contexto real, não fora dele. Por exemplo, sucata industrial ou detrito orgânico doméstico, acumulados junto de um manancial, não constituem apenas uma questão biológica, física, química; tampouco é apenas sociológica, ambiental, cultural, ou então só ética e estética – abarcam tudo isso. (BRASIL, 2007, p.14)

Segundo Japiassu (1976), a interdisciplinaridade deve resultar na modificação entre as disciplinas, uma vez que a simples troca de informações entre organizações disciplinares não constitui um método interdisciplinar. O autor indica dois níveis de trabalho interdisciplinar na escola: o nível *pluridisciplinar* que consiste no estudo do mesmo objeto por diferentes disciplinas, sem que haja convergência dos conceitos e dos métodos; e o *interdisciplinar*, que consiste em uma integração das disciplinas no nível de conceitos e métodos. Esperamos que a formação dos professores de biologia possa ser mais do que pluridisciplinar, que possa ser realmente interdisciplinar (buscando sempre as ideias transdisciplinares).

Novamente de maneira contraditória, mesmo achando que todas as disciplinas são importantes para a compreensão e solução dos problemas ambientais, os professores ainda dão mais importância à disciplina de Ciências/Biologia nessa discussão quando afirmam (questão e) que é o professor dessas áreas que deve liderar projetos de Educação Ambiental. Fato a destacar nessas respostas foi o resgate de uma professora (de biologia) nessa questão que assinalou que os professores de geografia deveriam liderar os trabalhos com Educação Ambiental por terem uma maior relação com essa área.

Tabela II: Grau de Acordo para afirmativas “d”, “f” e “m”.

<i>Afirmativa</i>	<i>Grau de Acordo</i>		
	<i>Alto</i>	<i>Médio</i>	<i>Baixo</i>
<i>d) Educação Ambiental pode ser considerada uma educação revolucionária, pois é essencialmente uma educação política</i>	45%	20%	35%
	43%	45%	12%
<i>f) A universidade deve estar muito mais comprometida com a criação de novos conhecimentos (através de pesquisas) do que com o desenvolvimento de novos comportamentos em relação ao ambiente</i>	50%	33%	17%
	16%	54%	30%
<i>m) A discussão sobre a crise ambiental, por ser demais complexa, deve ser trabalhada somente no ensino superior</i>	0	16%	84%
	12%	13%	75%

➡ Resposta dos Professores/ ➡ Respostas dos formandos

Já na questão “d”, 47% dos professores e 43% dos formandos tiveram um grau de acordo alto com a afirmativa. Observamos então que a influência de uma Educação Ambiental mais ingênua ainda prevalece nas ideias de aproximadamente metade dos professores e alunos entrevistados.

Cabe aqui a seguinte pergunta: Por que, mesmo quando motivados, os professores não conseguem ir além de uma proposta de Educação Ambiental ecologizante, conservadora, que não contesta o modelo de produção e consumo e só se adapta a ele? Na porcentagem das respostas da pergunta “d” talvez fique claro a fragilidade das ideias e conseqüentemente das práticas em Educação Ambiental na escola. Percebe-se também a fragilidade da formação recebida por esses professores de biologia nas instituições formadoras.

Quando os professores não acreditam que a Educação Ambiental é essencialmente uma educação política, ela perde seu papel de crítica das desigualdades sociais e dos desequilíbrios nas relações entre sociedade e natureza (GUIMARÃES, 2002).

Se entendemos a Educação Ambiental como uma educação política começamos a perceber “os problemas ambientais como decorrentes do conflito entre interesses privados e coletivos, mediados por relações desiguais de poder” (GUIMARÃES, 2002: p.75).

Ainda para o autor, ser cidadão é ser um ator político, que exerce uma cidadania ativa participante do processo de transformação social, essencial para superação da crise ambiental. Assim, o exercício da cidadania promovida pela Educação Ambiental crítica (e política) dá aos professores instrumentos “para sua efetiva participação como atores sociais num movimento coletivo de transformações socioambientais” (p.75). Finalmente concordamos com Garcia (1993, p. 35): “não há Educação Ambiental sem participação política”.

O Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, aprovado em 1992 no Fórum Global, indica no Princípio n. 4, que a Educação Ambiental é um ato político, baseado em valores para a transformação social. No documento, reconhece-se a necessidade de a Educação Ambiental não ficar reduzida à relação com a mudança ambiental. É preciso buscar

pela justiça social articulada com a proteção da natureza, para garantir uma sociedade ecologicamente equilibrada e socialmente justa (LAYRARGUES, 2009).

Em relação à questão “f” 50% dos professores tiveram um grau de acordo alto com a afirmativa. Isso mostra que metade dos professores ainda acredita que o papel da universidade ainda se resume a criação de novos conhecimentos, havendo pouco espaço para uma formação que leve em conta a mudança efetiva de comportamento em relação ao ambiente. Porém, isso pode se tornar um equívoco se esses novos conhecimentos criados não forem utilizados e transformados em práticas éticas em relação ao ambiente. Já quando observamos as respostas dos alunos vemos que essas ideias podem estar sendo superadas. Dos formandos entrevistados, apenas 16% têm um grau de acordo alto com a afirmativa.

De acordo com Stengers (2002), as decisões sobre a utilização dos conhecimentos científicos construídos/criados não são científicas, são “existenciais”, dizem respeito à maneira de viver, pensar, sentir e se comportar (agir). Assim, não podemos desvincular a criação dos conhecimentos na universidade da formação que envolva atitudes e essas atitudes são a utilização, ética ou não, desses conhecimentos. Na Educação Ambiental, esses conhecimentos devem ser transformados em práticas que se configuram em mudança de atitudes em relação ao ambiente.

Uma outra questão que envolve o ensino superior, proposta aos professores é a “m”. Dos professores entrevistados 84% discordam totalmente da afirmativa e

nenhum dos professores concordou totalmente com ela. Vemos esse dado como um dado positivo, já que a discussão sobre a crise ambiental deve ser incorporada em todos os níveis de ensino, respeitadas as adequações relacionadas com a idade do aluno. Os hábitos, valores e atitudes podem (e devem) ser discutidos da pré-escola à universidade. Já em relação aos formandos, 75% discorda totalmente da questão, 13% discorda parcialmente e 12% concorda. Em relação aos formandos os dados também foram positivos, embora ligeiramente inferiores aos dos professores.

Para Garcia e Vergara (2000) a introdução dos conceitos relacionados ao ambiente deve levar em conta a idade dos alunos. Os conceitos que são ensinados na primeira etapa do ensino fundamental, por exemplo, não devem requerer um pensamento formal e elaborado, mas um pensamento concreto. Assim se introduzem nessa idade conceitos simples com muitos exemplos, utilizando o entorno como recurso didático. Mais tarde, no ensino médio, passar-se-á para uma formalização maior, evitando cair em localismo. À medida em que se avança, deve-se aumentar o nível de complexidade inter-relacionando os conceitos, os elementos implicados e as soluções propostas. Para os autores é aconselhável adotar enfoque sistêmico e de CTS (Ciência – Tecnologia – Sociedade).

Já para Leff (2001) a pedagogia da complexidade, e conseqüentemente a discussão da crise ambiental a partir dela, deve começar nas escolas de ensino fundamental, com a intervenção do professor, que reformula o conteúdo de suas matérias, tomando como objetivo os problemas socioambientais do mundo atual, e deve continuar até os níveis superiores de ensino, nos quais as equipes de professores e pesquisadores “deverão redefinir as estruturas e conteúdos

curriculares dos programas de estudo para ambientalizar os paradigmas tradicionais do conhecimento e os sistemas de ensino superior” (p.260).

Tabela III: Grau de Acordo para afirmativas “i”, “r” e “l”.

Afirmativa	Grau de Acordo		
	Alto	Médio	Baixo
i) A Educação Ambiental deve, sobretudo buscar a mudança de valores, atitudes e comportamentos para com o ambiente	100%	0	0
	92%	8%	0
l)As pessoas agem de forma não apropriada em relação ao ambiente, pois não tem conhecimento, carecem de informações sobre os problemas ambientais	50%	35%	15%
	42%	42%	16%

➡ Resposta dos Professores/ ➡ Respostas dos formandos

Para questão “i” 100% dos professores e 92% dos alunos tiveram um grau de acordo alto. Percebemos nessas respostas, principalmente nas dos professores, outra contradição, pois ao mesmo tempo em que concordam totalmente que é objetivo da Educação Ambiental a mudança de hábitos, valores e atitudes, não acreditam totalmente que a Educação Ambiental se preocupe com isso.

Para Guimarães (2001) a Educação Ambiental é uma educação transformadora de valores e atitudes através da construção de novos hábitos e conhecimentos. Reigota (2001b) também nos alerta que a Educação Ambiental “não deve estar baseada na transmissão de conteúdos específicos, já que não existe um conteúdo único, mas sim vários, dependendo das faixas etárias a que se destinam e dos contextos educativos em que se processam as atividades” (p.35)

Assim, como dito anteriormente, a Educação Ambiental hoje é uma educação para mudar (CARIDE E MEIRA, 2001), tanto a relação que estabelecemos com a natureza e com a sociedade, quanto para construir uma nova racionalidade num processo emancipatório e crítico.

Os conceitos trabalhados pela Educação Ambiental são os problemas locais de cada comunidade, originados do levantamento dos problemas vividos cotidianamente pelos alunos (REIGOTA, 2001b). O enfoque não são os conteúdos mas, sim, a formação de valores, habilidades e capacidades para orientar a transição para a verdadeira sustentabilidade (LEFF, 2001).

Os conceitos científicos discutidos na formação ambiental dos alunos no ensino médio devem ser compreendidos e não decorados. Eles têm a função de fazer a ligação entre a ciência e os problemas ambientais cotidianos (REIGOTA, 2001b). A Educação Ambiental deve sempre, mais do que transmitir informações sobre os processos ecológicos do ambiente:

Ensinar a pensar a realidade socioambiental como um processo de construção social pela tematização de valores, atitudes e competências que tornem os sujeitos capazes de interagir nos sistemas socioambientais complexos, orientando as capacidades cognitivas, inquisitivas e criativas do educando para realização de prática social crítica e transformadora (TOZONI-REIS, 2007:p.135)

Já para questão “1” 35% dos professores e 42% dos alunos tiveram um grau de acordo médio em relação a afirmativa. Essa questão, considerada plausível, tinha sua maior pontuação no índice intermediário, isso por que, embora as informações sejam importantes para o esclarecimento da realidade socioambiental, ela por si só não é suficiente.

Hoje parece consenso dizer que estamos na era do conhecimento. Nunca se falou ou se valorizou tanto o conhecimento. Nunca se acreditou tanto no poder emancipatório do conhecimento. Além disso, nunca tivemos tanta informação sobre questões ambientais como hoje. Revistas, jornais, internet etc., todos trazem à tona os problemas ambientais mundiais, porém a pergunta que fica é: como essas informações são veiculadas?, a quem se destinam? qual seu objetivo ideológico?

Muitas informações acerca da crise ambiental não são confiáveis, outras aparecem com uma abordagem reducionista que pouco ou nada contribui com a formação dos indivíduos. Com certeza a quantidade de informações ambientais e o tempo destinados a elas, por exemplo, na mídia, aumentaram bastante. Mas no que isso está contribuindo para um enfrentamento crítico da crise ambiental? Para Leroy e Pacheco (2006) de nada adianta uma pessoa acessar a internet e ver o planeta, as queimadas e enchentes mundiais, se não souber ver o mundo e abrir caminhos para sua transformação.

Ter uma determinada informação não muda necessariamente a nossa representação, nem as nossas atitudes em relação aos acontecimentos. Vemos, por exemplo, que o governo brasileiro investiu muito em propagandas sobre os malefícios do cigarro para a saúde, há informações veiculadas nos maços alertando sobre os problemas e perigos do cigarro, mas saber dos riscos, ter esse tipo de informação não necessariamente faz com que uma pessoa pare de fumar. É preciso algo mais que somente a informação. Morremos afogados em informações por não sabermos nadar.

Morin (2001) discute a pertinência da informação inicial com uma frase de T.S. Elliot que diz: “Onde está o conhecimento que perdemos na informação?” Para o autor, a informação só é conhecimento quando organizada e contextualizada. Para ele as informações constituem parcelas dispersas de saber. Nesse caso, o professor de biologia tem, como educador ambiental, uma parcela importante no processo de contextualização crítica dessas informações. Ainda para Morin (2001) o conhecimento pertinente é aquele capaz de situar qualquer informação em seu contexto.

Talvez contradizendo a metade dos professores entrevistados, não falte informação sobre os problemas ambientais, mas sim contextualização e abordagem complexa.

Tabela IV: Grau de Acordo para afirmativas “p” e “q”.

<i>Afirmativa</i>	<i>Grau de Acordo</i>		
	<i>Alto</i>	<i>Médio</i>	<i>Baixo</i>
<i>p) a crise ecológica é uma crise global, indissociável de suas relações sociais e econômicas</i>	50%	44%	8%
	79%	21%	0
q) Na formação do professor de biologia é indispensável o debate crítico e o entendimento do que é Educação Ambiental	100%	0	0
	92%	8%	0

➡ Resposta dos Professores/ ➡ Respostas dos formandos

Na questão “p” 50% do professores de biologia e 79% dos formandos concordam totalmente com a afirmativa. Observamos que de maneira positiva os alunos parecem entender melhor as relações socioeconômicas da crise ambiental,

porém, apenas metade dos professores acreditam que a crise ecológica tem aspectos sociais e econômicos. Essa idéia pode comprometer as ações relacionadas a Educação Ambiental desenvolvida na escola.

Como discutido no capítulo I, a crise ambiental é uma crise socioeconômica, que envolve questões de produção e consumo. Para Leff (2001) essa crise coloca em questão os fundamentos da racionalidade econômica. A crise ambiental é uma crise antrópica, derivada das atividades humanas (SOFFIATI, 2002).

Para Layrargues (2000), a causa primeira da atual crise ambiental/ecológica possui raiz no sistema cultural da sociedade industrial, cujo paradigma norteador da estratégia desenvolvimentista, pautada pelo mercado competitivo como a instância reguladora da sociedade, fornece uma visão de mundo unidimensional, utilitarista, economicista e a curto prazo da realidade, onde o ser humano ocidental se percebe numa relação de exterioridade e domínio da natureza. É necessário, segundo Leff (2004), que a sociedade passe a orientar o uso dos recursos naturais com uma nova racionalidade, onde estejam incorporados os princípios da democracia ambiental e da equidade social, econômica e cultural.

Vivemos em uma sociedade que se caracteriza, sob o ponto de vista ambiental, por uma irracionalidade na produção e no consumo e pela contradição de que, mesmo quando denunciemos a irracionalidade do consumo, gostamos do “conforto” que esse nos propicia. Leroy e Pacheco (2006) indicam ainda que o consumo se infiltrou em nossas veias. Fomos ensinados a desejar e aprendemos a

viver **de e para** o supérfluo. Crescemos e nos tornamos consumidores, ao invés de cidadãos e em nome disso sacrificamos a natureza e nosso futuro.

Nesse contexto os professores devem superar a ideia de que o tratamento da crise ecológica é puramente ecológico/biológico e incorporar a dimensão socioeconômica e política ao discurso da Educação Ambiental. Mas isso não é fácil, pois como questionam Leroy e Pacheco (2006): “Como contestar e, até certo ponto destruir para reconstruir algo que nos fascina, que penetrou nossas vontades, nossos sonhos, nossos desejos?” (p.42) É necessário que os educadores repensem seus próprios valores e suas próprias ações.

Além disso, essa irracionalidade do crescimento econômico sem limite se processa às custas da degradação ambiental e da qualidade de vida das pessoas. Para Morin (2003) esse sacrifício obedece apenas à lógica da competitividade que exclui grande parte da população e aumenta as desigualdades sociais. Assim, uma Educação Ambiental complexa tem que ter por objetivo uma concepção complexa da realidade.

Finalmente o questionário indicou que 100% dos professores e 92% dos formandos acreditam que o debate crítico sobre Educação Ambiental é indispensável na formação dos professores de biologia. Vemos esse dado como positivo, pois, mesmo sem ter tido uma formação específica na área (como indicado no início do questionário), os professores acreditam que essa formação é relevante. Nas grades curriculares pesquisadas para esse trabalho (Anexo III) notamos que a Educação Ambiental já foi incorporada em alguns cursos como disciplina do

currículo. Os cursos de biologia da ESALQ (USP) e da UNISA oferecem essa disciplina aos alunos, já no curso da PUC-RS ela é apresentada como eletiva. Na reformulação curricular realizada esse ano (UNIMEP, 2009) o Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura e Bacharelado, incorporou uma disciplina “Projetos em Educação Ambiental” em sua matriz curricular.

Como dito anteriormente, no Capítulo III, a inserção da Educação Ambiental em todos os níveis da educação brasileira é determinada por lei. E são várias as possibilidades de inclusão da Educação Ambiental complexa na formação dos professores.

### **As entrevistas com professores e formandos**

Após a aplicação dos questionários, foram realizadas entrevistas com professores e com os formandos, concluintes em 2009. Porém, agora os professores entrevistados foram apenas os professores formados pela UNIMEP.

A seleção dos professores que seriam entrevistados foi feita a partir de convite por e-mail. Os e-mails foram indicados pelos professores no final do questionário anterior. Foram entrevistados todos os professores que aceitaram o convite feito pelo e-mail. No total, 3 professores responderam o e-mail e mais um (formado em 2008) foi convidado. Como resultado dos critérios traçados obtivemos 4 professores, de biologia do Ensino Médio de Piracicaba, para participar da entrevista.

Em relação aos formandos, todos (24 alunos) foram convidados em sala de aula durante a aplicação do questionário e os 4 primeiros que entraram em contato foram escolhidos para entrevista. Assim a amostra de entrevistados tanto de professores quanto de alunos foi de 4 indivíduos.

O desenvolvimento metodológico da pesquisa foi feito pela abordagem qualitativa, a partir de uma adaptação da Análise de Conteúdo de Bardin (1977) feita por Porto, Simões e Moreira (2004). De acordo com os autores, esse tipo de metodologia tem como objetivo central desvelar o fenômeno investigativo, “resgatando atitudes muitas vezes inconsistentes, que se manifestam por tomadas de posição, de qualificações, de descrições e de designações de avaliações com significados importantes ou não” (p.108).

As questões elaboradas para entrevistas foram semelhantes para professores e formandos (Anexo X). As questões foram respondidas oralmente em entrevistas individuais, observando-se os seguintes passos: leitura e explicação de todas as questões geradoras, preparação do entrevistado para resposta (quando era dado o tempo necessário para que ele pudesse elaborar seu pensamento), novamente a questão era lida e a resposta gravada.

As respostas a essas questões foram analisadas sob a ótica dos pressupostos metodológicos elaborados pela técnica escolhida (Porto, Simões, Moreira, 2004), pois através de manifestações de juízo de valores, o ser humano em sua maneira espontânea de falar, opina sobre fenômenos que pensa conhecer. O processo da referida técnica se estruturou da seguinte maneira:

- a) Transcrição das respostas gravadas;
- b) Leitura e releitura das respostas na íntegra;
- c) Escolha dos indicadores do discurso, envolvendo os trechos que no texto trazem significados pertinentes ao objeto estudado, dando subsídios para próxima etapa que consiste na criação das unidades de significados. Nessa fase acontece uma transição entre o que os sujeitos dizem e a interpretação da pesquisadora;
- d) Estruturação dos indicadores a partir da classificação e da apreciação, segundo as interpretações para análise e compreensão do fenômeno.

Das unidades de significados elaboradas, as tabelas a seguir apresentam as de maior convergência entre os sujeitos ou as de maior significado para o fenômeno estudado. A partir do estabelecimento das unidades de significado, foi feita a análise e a interpretação dos dados.

A seguir, apresentamos a análise das respostas dadas pelos professores e pelos alunos/formandos também da UNIMEP.

**Unidades de Significado – Professor – Questão 1**

**Questão 1: Para você, o que é Educação Ambiental?**

Tabela V: Questão 1 – O que é Educação Ambiental

Unidades de significado	Sujeito (professor)				Total
	1	2	3	4	
É uma metodologia para educar as pessoas.	X				1
Ensinar a não produzir lixo.	X				1
Ensinar a prevenir os efeitos dos danos ambientais nas pessoas.		X			1
Cuidar/ proteger/ preservar o meio ambiente (natural).	X	X	X	X	4
Integra ação do homem e ambiente (natural e construído).		X		X	2
Educação que vem da família.				X	1

**Unidades de Significado – Formando – Questão 1**

**Questão 1: Para você, o que é Educação Ambiental?**

Tabela VI: Questão 1 – O que é Educação Ambiental

Unidades de significado	Sujeito (formando)				Total
	1	2	3	4	
É estar envolvido com ações cotidianas.	X				1
Resolver os problemas para próximas gerações.	X				1
Entender que as ações tem conseqüências onde você vive.	X	X	X		3
Conscientização das pessoas para não desmatar, jogar lixo, usar água corretamente.			X	X	2

Quanto à primeira questão o maior ponto de convergência entre os professores está na ideia que a Educação Ambiental é cuidar, proteger, preservar o ambiente natural. Isso é, de acordo com Lima (2009), influenciado pela tendência de expressar a compreensão ecológica da crise ambiental e não levar em conta os aspectos culturais, políticos e sociais desse processo. Acreditamos que metade dos professores ainda tem uma concepção de ambiente apenas como sinônimo de

natureza. Essa ideia (de ambiente como sinônimo de natureza) também já havia sido identificada no questionário anterior (afirmativa “a”). Para Leis (1996) a sociedade não é nem natural, nem artificial, mas ambas as coisas, um sistema complexo. Também a Educação Ambiental não trata apenas de questões relacionadas ao ambiente natural, mas a todo o ambiente.

Acreditamos que a dissociação entre os aspectos biológicos/ecológicos e os aspectos socioculturais da crise é um problema para a compreensão de uma Educação Ambiental Complexa. Mas o que não se pode desconsiderar é a formação específica desses professores (Ciências Biológicas) que tem uma grande influência na compreensão sobre Educação Ambiental.

Romper com a percepção biologizante dominante é complexo e demanda um debate mais aprofundado. De acordo com Grun (1996) é importante considerar também que os professores universitários que trabalham com licenciatura foram influenciados por um modelo de cientificidade que só recentemente incluiu interações sociais/culturais no entendimento das questões ambientais.

Não propomos aqui que a Educação Ambiental não considere as questões bioecológicas. Isso porque, se por um lado as ciências naturais não conseguiram ainda incluir a sociedade em suas investigações, as ciências humanas também não conseguem lidar com questões ecológicas importantes para a Educação Ambiental (SATO e SANTOS, 2003 apud SMYTH, 1995).

Já em relação aos alunos, o principal ponto de convergência está no item sobre ser a Educação Ambiental uma educação que nos faça entender que as ações têm consequências onde vivemos. É interessante notar que os professores estão centrados no “ensinar”, enquanto os formandos ainda estão centrados/ preocupados com as suas próprias ações.

Sabemos, como dissemos anteriormente, que apenas mudanças individuais não serão suficientes para garantir um ambiente sustentável, mas essa reflexão individual pode ser um elemento na busca por transformações socioculturais duradouras. Se a Educação Ambiental quer realmente transformar a realidade, tem que entender que a gênese dos problemas ambientais está relacionada também com as esferas coletiva, pública e política (LIMA, 2009).

Para Loureiro (2002) a cidadania é algo que se constrói permanentemente, não possui origem divina ou natural, mas se constitui ao dar significado ao pertencimento do indivíduo a uma sociedade. Acreditamos que a Educação Ambiental, por intermédio de ações cooperativas e pelo favorecimento da construção da autonomia intelectual, poderá auxiliar a construção de um sujeito capaz de exercer sua cidadania.

Um outro ponto de convergência interessante entre os formandos está no fato de metade acreditarem que a Educação Ambiental é uma educação para conscientizar as pessoas para que elas não desmatem áreas naturais, joguem lixo no lugar certo ou saibam como utilizar a água de maneira racional.

Embora louváveis, essas ações, sem uma discussão crítica sobre a complexidade da crise ambiental, caem novamente na Educação Ambiental apenas comportamentalista, que nega a influência de questões culturais (sociais, políticas, econômicas, entre outras) na crise ambiental.

Como exemplo, Layrargues (2006) cita o caso da escassez de água no mundo. Para o autor, fala-se muito dessa escassez “geral” da água em relação à humanidade, mas pouco sobre como essa escassez se dá pelo mundo, as desigualdades na oferta para cada população, as formas injustas de apropriação e os diferentes usos.

A seguir, as tabelas referentes a segunda questão:

**Unidades de Significado – Professor – Questão 2**

**Questão 2: Qual foi o seu primeiro contato com Educação Ambiental?**

Tabela VII: Questão 2 – Primeiro contato com Educação Ambiental

Sujeito (professor)	1	2	3	4	Total
Unidades de significado					
<b>Na própria prática profissional (depois da formação)</b>	X	X			2
<b>Na universidade não foi (formação inicial).</b>	X	X	X	X	4
<b>Antes da formação universitária (no ensino fundamental ou médio).</b>			X	X	2
<b>Com o professor de ciências/biologia no parque ecológico, praça, horta.</b>			X	X	2
<b>Juntando conhecimentos de várias disciplinas (na profissão)</b>	X				1
<b>Conversando com professor sobre plantio de árvores, preservação dos rios, sobre como não poluir.</b>				X	1

Unidades de Significado – Formando – Questão 2

**Questão 2: Qual foi o seu primeiro contato com Educação Ambiental?**

Tabela VIII: Questão 2 – Primeiro contato com Educação Ambiental

Sujeito (formando)	1	2	3	4	Total
	Unidades de significado				
<b>Quando criança no Ensino Fundamental</b>	X				
<b>No Ensino Médio</b>				X	
<b>Na graduação</b>		X	X		
<b>Aula de preservação no horto florestal (não cortar árvore ou fazer mau uso da água)</b>	X				

Nessa questão podemos observar que o principal ponto de convergência entre os professores foi em relação à negação do contato com a temática da Educação Ambiental na universidade. Como nesse grupo os professores têm datas de formação distintas (1989; 1995; 2007 e 2008) obtemos um ponto de convergência de total, mas, com motivos diferentes. Metade (formadas em 1989 e 1995) afirmam que o primeiro contato com a Educação Ambiental se deu na sua prática profissional, depois de formadas. Já as professoras formadas recentemente, indicam que o primeiro contato aconteceu antes da universidade, no ensino fundamental e médio. Porém, o que elas caracterizam como atividades de Educação Ambiental ainda são atividades relacionadas a saídas de campo, em parques, bosques e praças, bem como a organização de hortas escolares.

Essas atividades são relevantes no sentido de sensibilizar os alunos para questões relacionadas ao ambiente natural, mas deixam de lado questões culturais (sociais, econômicas, políticas etc.) muito importantes. Uma questão muito desconsiderada nas atividades ambientais escolares é a questão do modelo de produção e consumo.

Bem antes do neoliberalismo, o sistema capitalista se infiltrou na nossa maneira de pensar, produzir e consumir. Em nome desse sistema a humanidade sacrificou muitas coisas. No Brasil, danificamos o Cerrado (e agora a Amazônia) para a monocultura bilionária (que rende a poucos) (LEROY e PACHECO, 2006). Permitimos que nossa qualidade de vida seja comprometida por produtos químicos nocivos acrescentados aos alimentos e à água, sem que a relação entre a diminuição da qualidade de vida X produção e consumo de químicos tóxicos seja estabelecida. Sofiatti (2002) indica que “a relação de causa e efeito entre a ingestão de alimentos contaminados quimicamente e o desenvolvimento de processos carcinogênicos, mutagênicos e teratogênicos é de difícil estabelecimento, uma vez que se processa ao longo de muitos anos” (p.43)

Entre os formandos, o maior ponto de convergência aconteceu em duas situações. Metade dos formandos indicam que seu primeiro contato com o tema foi na educação básica e a outra metade indica que esse contato inicial aconteceu na graduação. Isso também é corroborado pelo primeiro questionário aplicado, onde aproximadamente 50% dos alunos entrevistados indicam ter discutido sobre Educação Ambiental na graduação.

Um formando, indicou ter tido contato pela primeira vez com Educação Ambiental antes da graduação, aponta, assim como os professores, que e;a foi abordada dentro de uma perspectiva conservacionista.

Na sequência apresentamos as tabelas relativas à questão 3:

**Unidades de Significado – Professor – Questão 3**

**Questão 3: No curso de graduação você teve contato com esse tema? O que foi dito? Quais disciplinas trabalharam o tema e como foi trabalhado?**

Tabela IX: Questão 3 – Contato com o tema na graduação

Sujeito (professor)	1	2	3	4	Total
Unidades de significado					
<b>Não</b>	X	X			2
<b>Muito pouco na botânica</b>	X				1
<b>Muita disciplina da área de licenciatura e pouca da área ambiental então não teve Educação Ambiental</b>	X				1
<b>Sim</b>			X	X	2
<b>Ecologia e botânica (como agir em relação ao ambiente)</b>			X		1
<b>Didática das Ciências, Estágio (trabalho sobre conscientização, consumo consciente)</b>			X		1
<b>Psicologia da Educação (como se portar para demonstrar aos alunos sobre Educação Ambiental)</b>				X	1

**Unidades de Significado – Formando – Questão 3**

**Questão 3: No curso de graduação você teve contato com esse tema? O que foi dito? Quais disciplinas trabalharam o tema e como foi trabalhado?**

Tabela X: Questão 3 – Contato com o tema na graduação

Sujeito (formando)	1	2	3	4	Total
Unidades de significado					
<b>Não.</b>	X		X	X	3
<b>Teve, mas nada específico.</b>		X			1
<b>Só no TCC (Trabalho de Conclusão de Curso)</b>	X		X		2
<b>Professores de didática e sociologia trouxeram textos</b>		X			1
<b>Ecologia como Educação Ambiental</b>			X		1
<b>Só na palestra na Serbio</b>				X	1

Na questão 3, novamente observamos a divisão nas posições apresentadas pelas professoras entrevistadas. Metade indica que em nenhuma disciplina teve

contato com o tema Educação Ambiental. Porém uma professora que faz essa afirmativa depois considera que o tratamento foi dado “um pouco” na disciplina sobre Botânica. A seguir indica acreditar que a pouca abordagem do tema se deveu ao fato de seu curso (licenciatura) ter dado ênfase às disciplinas pedagógicas em detrimento de disciplinas ambientais, desconsiderando que a Educação Ambiental é antes de tudo educação e poderia ter sido abordada em disciplinas pedagógicas.

Já as professoras que afirmam ter discutido o tema indicam ter visto Educação Ambiental nas disciplinas de Ecologia e Botânica, quando o professor discutiu questões relacionadas a como se portar em ambientes naturais, discussão essa que não caracteriza uma abordagem que possa ser considerada Educação Ambiental, como a entendida nesse trabalho.

Essas professoras afirmam ainda ter discutido sobre o tema nas disciplinas de Didática das Ciências e Estágio Supervisionado (licenciatura), quando desenvolveram trabalhos sobre conscientização ambiental e consumo consciente na escola. Aqui já percebemos o início de um debate que leva em consideração aspectos socioculturais relacionados ao ambiente natural.

A abordagem da temática ambiental nos estágios, durante a formação do professor, é um aspecto importante a ser considerado, pois é nesse espaço que o futuro professor pode realizar a articulação entre as diferentes áreas do conhecimento que compõem o saber ambiental.

Em relação aos formandos, 3 deles afirmam inicialmente que não tiveram contato com o tema na graduação e 1 entende que “teve, mas nada específico”. Com o decorrer da entrevista os formandos indicam algum contato com a temática durante o curso, e dois apresentam o TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) como o aspecto de relação com a temática (isso só no último ano do curso).

Em relação às disciplinas citadas, uma formanda indica que discutiu sobre a temática nas aulas de didática e sociologia, quando os professores trouxeram textos que a abordavam, porém ela não conseguia lembrar o conteúdo do texto. Essa resposta confirma dados encontrados anteriormente no questionário realizado com a classe. Naquele momento, alguns dos alunos indicaram que o debate sobre Educação Ambiental foi realizado nas aulas de sociologia.

Outra formanda, em seu discurso assinala ter discutido sobre Educação Ambiental na disciplina de ecologia, porém ela deixa claro que considera ecologia sinônimo de Educação Ambiental. Reproduzimos abaixo um trecho de sua fala para evidenciar seu entendimento: *“mas eu tive uma matéria (...) ecologia que me chamou bastante a atenção assim me deu um “up” e eu falei “epa” eu tenho que ver um pouquinho mais isso, isso é Educação Ambiental (Intervenção: o que a professora falou que você considerou que estava relacionado com Educação Ambiental?) que assim tem vários animais que precisam daquela certa mata e então tá acabando aquela mata em Piracicaba”*.

Como discutido anteriormente, ecologia não é sinônimo de Educação Ambiental, embora a área possa organizar debates importantes para Educação

Ambiental. Porém, como constatado anteriormente no primeiro questionário do trabalho 29% dos professores entrevistados acreditam que discutiram sobre a temática nessa disciplina.

Para Tozoni-Reis (2008) as oportunidades de reflexão, oferecidas na graduação, sobre as diferentes referências teóricas da Educação Ambiental são poucas do ponto de vista quantitativo e superficiais do ponto de vista qualitativo, o que pode resultar nas ideias apresentadas pelos formandos.

Em seguida, apresentamos as tabelas referentes à questão número 4:

**Unidades de Significado – Formando – Questão 4**

**Questão 4: Você participou, na graduação, de algum projeto ou de alguma ação prática que incluísse o tema Educação Ambiental? Se sim, descreva.**

Tabela XI: Questão 4 – Participação em projetos de Educação Ambiental

Sujeito (formando)	1	2	3	4	Total
Unidades de significado					
<b>Não</b>		X			1
<b>Já participei</b>	X		X	X	3
<b>Estágio no Horto de Tupi (fazendo trilhas, mostrando árvores)</b>	X				1
<b>Estágio no SEMAE (Projeto Água Amiga, mostrando ETA, ETE e mostrando a importância da água)</b>			X	X	2
<b>Trote ecológico na UNIMEP</b>			X		1

A questão 4 foi diferente para formandos e professores. Aos formandos a pergunta se dirigiu no sentido da ocorrência da participação em projetos relacionados ao tema durante o curso de graduação; 3 deles indicaram já ter participado de projetos na área ambiental. Porém, os projetos indicados ainda têm uma forte conotação conservacionista/ preservacionista. Um dos formandos afirma,

por exemplo, que a atividade da qual participava tinha como objetivo explicar para os alunos (das escolas de educação básica) como se faz o plantio de uma árvore e quais são as espécies que fazem parte da trilha do local. Esse tipo de atividade, pode ser considerado um exemplo de projeto relacionados à preservação e à conservação ambiental.

**Unidades de Significado – Professor – Questão 4**

**Questão 4: Na sua ação como professor de Biologia no Ensino Médio você trabalhou o tema Educação Ambiental? Como? Quais ações já resultaram desse trabalho?**

Tabela XII: Questão 4 – Já trabalhou com Educação Ambiental

Unidades de significado	Sujeito (professor)				Total
	1	2	3	4	
<b>Já trabalhei.</b>	X	X			2
<b>Não trabalhei.</b>			X	X	2
<b>Vinculava o texto com o cotidiano dos alunos.</b>	X			X	2
<b>Sempre fazia alusão ao tema nas aulas.</b>		X			1
<b>Orientava a questão do consumo racional de água, tanto bebedor quanto banheiro a questão de jogar lixo no chão.</b>		X			1
<b>Participação em projetos ambientais do SEMAE, VCP e ESALQ.</b>		X			1
<b>Só com a proposta do Estado de São Paulo, trabalhei com texto em sala de aula (sem saídas de campo).</b>			X		1

Aos professores, a quarta questão versava sobre o trabalho com a temática ambiental em sala de aula, e as respostas mostram que eles novamente se dividiram pois dois indicaram já ter trabalhado o tema em sala de aula e os outros dois indicam que não trabalharam. Não há, em relação ao tipo de ação realizada, um ponto de convergência, cada professor indicou ações bem distintas como ações de Educação Ambiental.

Duas professoras alegam que trabalham com Educação Ambiental quando discutem textos de biologia vinculados ao cotidiano dos alunos. Porém, uma delas anteriormente alegou nunca ter trabalhado com Educação Ambiental com os alunos do ensino médio. As professoras não explicaram com detalhes o tipo de texto e como é a metodologia desse trabalho.

Outra professora indica que sempre trabalha questões relacionadas ao consumo racional de água e aos hábitos de descarte do lixo. Essas ações são valiosas, mas deveriam ser articuladas com discussões mais críticas sobre produção e consumo dos bens descartados.

A mesma professora ainda alega que participa de diversos programas propostos pela Diretoria de Ensino (Secretaria de Educação do Estado de São Paulo) e pela iniciativa privada. Isso é importante porque mostra que a docente se importa com as atividades relacionadas com o tema. Porém, de acordo com Sato (2002), “explorar a temática ambiental ultrapassa os limites do “gostar” dos inovadores envolvidos” (p.30). É preciso, entre outras coisas, que os professores entendam os conteúdos da sua disciplina, tratem as questões controversas, ao invés de ignorá-las, e estabeleçam direções e filosofias ambientalistas que orientem seu curso e seus objetivos.

Para concluir esta etapa, apresentamos as tabelas referentes à questão 5:

**Unidades de Significado – Formando – Questão 5**

**Questão 5: Você pretende trabalhar com esse tema como professor (a) de Biologia no Ensino Médio? Como?**

Tabela XIII: Questão 5 – Pretende trabalhar com o tema

Unidades de significado	Sujeito (formando)				Total
	1	2	3	4	
<b>Sim/ pretendo.</b>	X	X	X	X	4
<b>Levaria os alunos para um local (natural), mostrar na prática o meio ambiente.</b>	X				1
<b>No Ensino Médio pretendo trabalhar com texto.</b>		X			1
<b>Tentaria entrar em projetos de conscientização ambiental.</b>			X		1
<b>Vou falar do uso racional da água e da reciclagem.</b>				X	1

Nessa última questão, quando foi perguntado se trabalhariam o tema em aula, todos os formandos indicam que tem essa intenção. Novamente assim como na questão feita aos professores, cada formando indicou uma atividade como exemplo de atividade que realizaria e que pudesse ser considerada como Educação Ambiental.

Um formando entende que uma boa opção para trabalhar a questão ambiental com os alunos seria levá-los para ambiente natural. Sabemos que isso nem sempre é possível nas escolas e nem sempre é necessário para produzir discussões importantes sobre o tema. Outra formanda diz que pretende “entrar” em projetos que envolvam Educação Ambiental elaborados pela “prefeitura” e pela “escola”, desconsiderando que ela pode organizar projetos em sua disciplina ou projetos que envolvam seus futuros colegas de outras disciplinas.

Como discutido anteriormente, a inclusão da Educação Ambiental na formação inicial seria de grande valor para a prática do professor no ensino fundamental e médio. Porém, no ensino superior, a estrutura departamental dificulta a inserção de atividades transdisciplinares. Assim, um auxílio metodológico para formação do futuro professor de biologia, relacionado à organização dos projetos ambientais na escola, poderia ser a inclusão de uma disciplina relacionada ao tema na graduação.

Como disciplina na formação inicial na licenciatura, são muitas as contribuições que a Educação Ambiental pode ter na formação dos estudantes. De acordo com o professor Marcos Sorrentino, professor da disciplina Projetos de Educação Ambiental da ESALQ (USP) desde 1988, o principal papel da disciplina ainda hoje é ser um espaço dialógico, de incertezas e questionamentos em uma instituição que trabalha centralmente com verdades científicas para alunos copiarem ou comprovarem (SORRENTINO, 2009)

Ainda de acordo com o professor, a principal estratégia de ensino-aprendizagem tem sido a pedagogia da práxis, propondo intervenções educacionais planejadas e realizadas pelos estudantes. Essas estratégias são diferentes das descritas pelos professores entrevistados durante a pesquisa.

Finalmente, de acordo com o Parecer CFAP no. 01/2008 – GT Revisão Currículos do Conselho Federal de Biologia (CFBio), a Educação Ambiental aparece dentro do núcleo de formação básica proposto e deve ter “um mínimo de 45 horas

sendo que pelo menos 30% deverão ser desenvolvidas sob a forma de atividades práticas” (CFBio, 2008:p.12). Essa carga horária equivaleria, de acordo com o CFBio, a 2% da carga horária total do curso.

Foi possível identificar nesse trabalho que a Educação Ambiental numa perspectiva complexa, necessita ser tratada de forma mais rigorosa no Curso de Biologia investigado, para que os profissionais possam atuar efetivamente na formação cidadã para uma sociedade mais sustentável.

# **AÇÃO!**

Lídia Sendin

O trigo num campo dourado,  
“um céu de puríssimo anil”,  
um rio que corta o cerrado  
e flores brotando em abril.

São vozes que vêm e que clamam  
Cuidados perenes do homem,  
Com cores e cheiros reclamam  
O olhar desse ser que consome.

Se o homem não vê uma brecha  
Se a boca não grita: ação!  
Se o ouvido ao clamor ele fecha  
Só nos resta a destruição!!!

## Considerações Finais

*Quando mudamos um pedaço do mundo,  
mudamos também o mundo.*

(Sato e Santos, 2003)

*Ao falarmos do futuro, mesmo que seja  
de um futuro que já nos sentimos a percorrer,  
o que dele dissermos é sempre o  
produto de uma síntese pessoal  
embebida na imaginação. (Santos, 2000)*

Enquanto basta subir a temperatura para fritar um ovo, ou para derreter um gelo, não basta esfriar um pouco um ambiente para que o gelo volte a sua forma original. Não basta hoje apenas parar com aquilo que causa a crise ambiental para que ela desapareça. O trabalho é complexo e envolve uma somatória de esforços, principalmente na área educacional. Como diz Boff (2009), a solução para o Planeta não cai do céu. É importante fazer hoje uma opção pela Terra e pela Humanidade.

A crise ambiental é apenas um sintoma de uma crise maior e mais radical, caracterizada aqui como crise civilizacional. Essa crise nos revela que os pilares em que acreditávamos cegamente, ciência – razão – progresso – desenvolvimento, já não trazem apenas o melhor, a felicidade, a liberdade e a vida, mas também o mal-estar, o sofrimento a escravidão e a destruição (MORIN, 1998).

Como diz Morin (1995), “temos de mudar de mundo” (p.63). O mundo de Kepler, Galileu, Copérnico, o universo herdado da ciência clássica estava centrado,

o novo é acêntrico e polissêntrico. Da mesma maneira, o antigo universo era um relógio regulado com perfeição, o novo é uma nuvem de incerteza. Ainda para o autor, um dos propósitos do entendimento complexo é “mudar o olhar sobre todas as coisas” (p.145). Talvez tenhamos que olhar diferente para o ambiente e assim mudar também nossa relação/ação com/sobre ele, no sentido de superar a crise que nos apresenta. É importante legitimar outras formas de diálogos com a natureza.

Para Morin e Hulot (2008) existem algumas ideias que precisam ser superadas. Os problemas relacionados à globalização devem ser superados pela organização de uma “sociedade mundo”. Os problemas relacionados ao desenvolvimento deveriam ser superados pela ideia de uma política de civilização ou uma política de humanidade. Novas maneiras de se organizar e novos valores são essenciais para alterar nossas relações socioambientais. Entendemos que o meio, natural ou não, agoniza, mas para o autor, “agonia” significa “lucha suprema entre lãs fuerzas de la muerte y lãs fuerzas de la vida” (p.144).

Os sistemas vivos e o sistema da vida, no seu conjunto, são plenamente complexos no seu sentido mais pleno (*plexus*: entrelaçamento) e a complexidade viva é a diversidade organizada. A vida na Terra é, ao mesmo tempo, unidade e falta de unidade (TRONCA, 2006). Nesse trabalho, foi importante entender as limitações de um pensamento simplificador que, ao desejar ser superior, eliminou a contradição, fragmentando a realidade.

No sentido dessa superação o pensamento complexo ambiciona um conhecimento articulado e multidimensional (MORIN, 2001). Tentamos aqui pensar

a complexidade como um desafio, como um esforço para conhecer, e não como uma resposta ou como inimiga da clareza e da ordem e assim, não confundir a complexidade com a completude, pois a complexidade diz respeito à incompletude do conhecimento (TRONCA, 2006). Essa incompletude do conhecimento pode dar espaço para sonhos, que nos levem a pensar/agir coletivamente para acabar tanto com a injustiça social, que cria profundas desigualdades entre as pessoas e países, não distribuindo os benefícios e serviços da Terra entre seus habitantes, quanto com a injustiça ecológica, que maltrata a natureza e que já nos fez ultrapassar em 25% a capacidade de regeneração do planeta (BOFF, 2009).

Os resultados obtidos com a aplicação dos questionários e com as entrevistas realizadas com os professores e formandos, independente da crítica que possam merecer, permitem-nos tecer algumas considerações sobre as concepções que tem os professores e formandos que participaram desse trabalho.

Os resultados encontrados, entre os dois grupos, com poucas exceções, foram muito próximos, o que se reflete no resultado final do questionário com uma diferença muito pequena no Índice Atitudinal Geral dos dois grupo:

Tabela XIV: Diferença entre o Índice Atitudinal dos grupos – professores e formandos

<b>Grupos</b>	<b>Índice Atitudinal Geral</b>
Professores	0,159
Formandos	0,193
Diferença	0,034

Isso pode indicar que a formação dos professores de biologia (já que os dados dos questionários incluem professores formados em diversas instituições) não sofreu alterações significativas no que se refere à formação ambiental. Porém, para formar profissionais com competência para formular sínteses socioambientais, exige um esforço criativo que significa reformular os currículos desses cursos (TOZONI-REIS, 2008)

Para Tronca (2006) um currículo transdisciplinar não deve constituir-se em um pacote fechado, mas algo dinâmico que emerge da ação do sujeito em interações com outros sujeitos e com o meio ambiente. O currículo, nessa perspectiva, deve ser claro, aberto, interpretativo, flexível, mantendo transações entre os conteúdos na matriz curricular. Hoje, um currículo que ignore uma formação ambiental está fechado e deixou de incorporar os novos desafios contemporâneos em sua organização.

Propor a estruturação de novos currículos que auxiliem na construção de um saber ambiental de forma transdisciplinar, incorporando os diversos saberes das diversas áreas nessa formação é essencial. Porém, como alerta Tozoni-Reis (2008) as mudanças pretendidas vão exigir uma “reformulação radical que as instituições de ensino superior, pelo menos no que diz respeito à circulação de ideias sobre novos paradigmas, estão a solicitar, embora suas estruturas institucionais sejam um grande obstáculo” (p.145)

Do trabalho, sempre inacabado, percorrido até aqui, podemos destacar outros pontos importantes dos questionários e das falas dos professores e dos formandos em ciências biológicas que, ao se disponibilizarem para a pesquisa, demonstraram boa vontade e interesse acerca da temática ambiental. As falas e ideias descritas talvez possam nos auxiliar a entender as concepções que os indivíduos pesquisados tem sobre Educação Ambiental e com isso pensar propostas para inclusão da temática nessa formação.

Percebemos no trabalho que todos os professores e formandos acreditam na importância da Educação Ambiental e que esta deve buscar mudanças de hábitos, valores e atitudes em relação ao ambiente, porém, a maioria dos pesquisados não consideram que a Educação Ambiental seja uma educação política capaz de estimular as lutas por melhores ambientes de trabalho, por cidades planejadas (a partir dos princípios da sustentabilidade), por novos padrões de produção e consumo, pela preservação dos recursos naturais, pela qualidade de vida em uma sociedade mais justa (LOUREIRO, 2003). O ambiente é cada vez mais um fenômeno sociocultural (TOZZONI-REIS, 2001) e estudar o ambiente, ou educar ambientalmente, é cada vez mais tomar decisões complexas, que envolvem a relação ambiente-sociedade.

Pensar a formação de professores de biologia, como educadores ambientais, nos cursos de graduação em ciências biológicas das universidades, significa ter como referência a ideia de totalidade (ambiental, política, pedagógica, social, científica etc.) na diversidade que essas áreas possuem. Para isso, a transdisciplinaridade pode ser o princípio que estruturará essa nova formação.

Mas isso não é uma tarefa simples, pois o educador ambiental deve ser capaz de promover a articulação entre as diferentes áreas do conhecimento que compõem o saber ambiental e estar apto para identificar as zonas de não-resistência entre as diferentes áreas, estabelecendo comunicação para que possa compreender e atuar de forma significativa no processo de gestão de uma realidade complexa, sempre com o objetivo de superar os problemas ambientais que afligem nossa realidade (GUIMARÃES, 2004).

Outra dificuldade reside no fato de que “não se pode reformar a instituição sem uma prévia reforma das mentes, mas não se podem reformar as mentes sem uma prévia reforma das instituições” (MORIN, 2001:p.99). Para o autor, a universidade moderna, que rompeu com a universidade medieval, nasceu no início do século XIX, e agora precisa ser reformada. Mas a reforma começará – como todas as reformas – de maneira periférica e marginal.

A seguir organizamos as sugestões e ideias apresentadas por vários autores nesse trabalho para a inserção de atividades que contribuam com o desenvolvimento de um saber ambiental junto aos alunos da graduação. Não pretendemos “receitas”, mas apenas indicar as possibilidades para essa inserção.

Quadro X: Possibilidades da Inserção da Temática Ambiental na Formação Inicial dos Professores de Biologia.

<b>Possibilidades da Inserção da Temática Ambiental na Formação Inicial dos Professores de Biologia</b>
Atividades interdisciplinares entre departamentos e áreas do saber (Morin)
Reorganização geral dos departamentos em torno de um núcleo sistêmico (Morin)
Criação de centros de pesquisas sobre complexidade e transdisciplinaridade; reorientação de pesquisas (Morin; Leff)
Re-elaboração de conteúdos (ambientalização das disciplinas) (Leff; Hogan)
Elaboração de metodologias pedagógicas interdisciplinares (Leff) e dialógicas (Reigota)
Criação de disciplinas/ áreas de pesquisa híbridas (Macedo; Morin)
Criação de disciplinas específicas (CRBio) que podem ser um espaço dialógico e da práxis (Sorrentino)

A sistematização acima procura promover a discussão sobre a construção de um saber ambiental capaz de preparar os professores para reelaborar as informações que recebem e trabalhar nas incertezas do mundo moderno, para que possam transmitir e decodificar para os alunos a expressão dos significados sobre o meio ambiente nas suas múltiplas determinações e intersecções. Para isso, a ênfase deve ser a capacitação para perceber as relações entre as áreas e como um todo, enfatizando uma formação local/global, buscando marcar a necessidade de enfrentar a lógica da exclusão e das desigualdades (JACOBI, 2003).

Qualquer modelo de reestruturação que procure superar as formas históricas de organização das atividades acadêmicas tem maior possibilidade de responder as expectativas e as necessidades da realidade que se apresenta (TOZZONI-REIS, 2001).

Essas idéias podem ser um começo de reflexão sobre o tema para melhorar a formação dos futuros professores de biologia. Possíveis reformulações ou inovações curriculares podem ser implementadas daqui para frente. Esta missão passa pela responsabilidade de todos os docentes e discentes pertencentes ao curso estudado e também a outros cursos de ciências biológicas.

As possibilidades de inserção da temática na formação inicial dos professores são variadas e as opções por uma ou várias dessas alternativas devem sempre objetivar uma formação coerente com a realidade apresentada. É importante levar em conta que o que se pretende é uma formação que seja capaz de levar os discentes a desenvolver a competência para contextualizar os conhecimentos, integrando-os em seu conjunto (MARTINAZZO, 2002).

Essa formação inicial é essencial para que a pedagogia da complexidade e conseqüentemente a discussão acerca da crise ambiental, a partir dela, possam começar na educação básica, com a intervenção do professor, que reformula o conteúdo de suas matérias, tomando como objetivo os problemas socioambientais do mundo atual (LEFF, 2001), porém, para que isso aconteça, o investimento em uma formação de qualidade é imprescindível.

Assim, sob esses ares de mudança, o saber ambiental pode ser construído através da inserção de uma Educação Ambiental complexa na formação dos professores nas universidades, seja no ensino, na pesquisa e na extensão, ou ainda em formas alternativas que combinem essas três atividades. É preciso encontrar a forma mais completa possível para efetivar essa educação na formação de educadores. É importante que se estabeleça hoje uma formação que instrumentalize o futuro professor para uma reflexão crítica, ao mesmo tempo que estimule uma ação pedagógica criativa.

Os educadores universitários precisariam estar cientes de que o debate com profundidade dos temas ambientais poderia contribuir, e muito, para a construção do saber ambiental dos professores de biologia de Piracicaba e conseqüentemente para construção da cidadania da população e melhoria da qualidade de vida no planeta, mas que para isso, seria necessário um trabalho profundo, transdisciplinar e complexo em que cada um aprendesse a comunicar-se em outra linguagem que não a sua, fazendo interfaces com outras áreas do saber. Além disso, como diz Reigota (1999), se “os cursos oferecidos pelas universidades tiverem realmente interesse em formar profissionais capacitados, devem estabelecer uma pedagogia em que se considere que não se aprende DE alguém, mas COM alguém” (p.57)

Ainda de acordo com o autor (2008), a Educação Ambiental poderá iniciar uma fase na qual as novas gerações, formadas a partir da crise ambiental (ética e política), serão as protagonistas. Mas antes disso temos um longo caminho a percorrer, buscando respostas e alternativas para incorporação de um saber

ambiental complexo e transdisciplinar na formação em geral – e na formação dos professores de biologia em especial.

Iniciei essa tese com um relato pessoal, preocupando-me com o futuro, mas, individualmente, com o futuro das pessoas que amo. Passei posteriormente a acreditar que minha profissão, como professora, e minha atuação, como formadora de professores, poderiam me proporcionar instrumentos para uma ação em prol dos ideais em que eu acredito. Porém, não posso deixar de indicar que, depois do trabalho, percebo melhor as limitações da minha profissão, mas ainda acredito que o saber por saber (ambiental ou não) que não sonha com o hoje e com um amanhã melhor e mais justo é loucura, vazio em sua própria esfera. Como diz Brandão (2005):

Se as possibilidades da barbárie da sociedade sobre a natureza podem ser absolutas e absolutamente destrutivas, também as respostas do sonho de uma civilização solidária, capaz de voltar-se à natureza “com zelo e carinho” e armada de novos olhares, novas sensibilidades e novas idéias, não podem ser menos do que também absolutas (p.200).

A construção de um saber ambiental complexo para uma Educação Ambiental complexa com certeza será transformadora da sociedade, embora dependa de uma série de outras modificações nos planos político, social, econômico e cultural. Sabemos que a educação não age sozinha, mas com certeza é um dos mais importantes veículos para as mudanças socioambientais pretendidas e, utopicamente, talvez para construção de um mundo melhor.

## Referencias

ALVES, R.F., BRASILEIRO, M.do C.E., BRITO, S.M.de O. Interdisciplinaridade: um conceito em construção. **Episteme**, Porto Alegre, n. 19, p. 139-148, jul./dez. 2004. in: [www.scielo.br](http://www.scielo.br). (acesso em 10/05/2008).

ALVES, R. **Entre ciência e sapiência: o dilema da educação**. 10ª ed. São Paulo: Loyola, 2003.

ADORNO, T. E HORKHEIMER, M. **Dialética do Esclarecimento**. Versão on-line in: <http://adorno.planetaclix.pt/> (acesso em 15/01/2007)

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BOFF, L. **A Opção Terra: a solução para a terra não cai do céu**. Rio de Janeiro: Record, 2009.

BRASIL, **Parecer CNE/CES 1.301/2001 do Conselho Nacional de Educação sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para Cursos de Ciências Biológicas**. In: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1301.pdf> (acesso em 02/2008)

BRASIL, **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. SEB; MEC/Brasília, 2005. In: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> (acesso em 10/2007).

BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB**. Lei nº9.394 de 20/12/1996 São Paulo: Secretaria de Estado da Educação, 1996.

BRASIL, **Diário Oficial da União, Lei nº 9.795 de 27/04/99 sobre Educação Ambiental**, 2009. in: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm) (acesso em 01/02/2009).

BRASIL, **Constituição da Republica Federativa do Brasil – Col. Saraiva de Legislação**, São Paulo: Saraiva, 2002.

BRANDÃO, C.R. **As flores de Abril: movimentos sociais e Educação Ambiental**. São Paulo: Autores Associados, 2005.

BURSZTYN, M. Meio ambiente e interdisciplinaridade: desafios ao mundo acadêmico. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 10, p. 67-76, jul./dez. 2004. Editora UFPR in: [www.scielo.br](http://www.scielo.br) (acesso em 01/07/2008).

BURSZTYN, M. (org.) **Ciência, Ética e Sustentabilidade – Desafios ao novo século**. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2001.

CAPRA, F. **As Conexões Ocultas – ciência para uma vida sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2003.

\_\_\_\_\_. Alfabetização Ecológica: o desafio para o século XXI. In: TRIGUEIRO, A. **Meio Ambiente no Século 21**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003b.

\_\_\_\_\_. **A Teia da Vida**. São Paulo: Cultrix, 1999.

CARIDE, J.A. E MEIRA, P. A. **Educação Ambiental e Desenvolvimento Humano**. Lisboa/Portugal: Instituto Piaget, 2001.

CARVALHO, I.C.M. de Biografia e formação na Educação Ambiental: um ambiente de sentidos para viver. In: **Revista brasileira de Educação Ambiental / Rede Brasileira de Educação Ambiental – n. 0 (nov.2004)**. – Brasília: Rede Brasileira de Educação Ambiental, 2004.

CARVALHO, L. M.de A Educação Ambiental e a formação de professores in: **Brasil, Panorama da Educação Ambiental no ensino fundamental / Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC ; SEF, 2001**.

CASTRO, R.S. Universidade, Meio Ambiente e Parâmetros Curriculares Nacionais. in: LOUREIRO, C.F.B. , LAYRARGUES, P.P., CASTRO, R. S. de (orgs). **Sociedade e Meio Ambiente: A Educação Ambiental em Debate**. São Paulo: Cortez, 2000.

CFBio. **Parecer CFAP no. 01/2008** – GT Revisão de Currículos: proposta para carga horária mínima e tempo de integralização para cursos de bacharelado em ciências biológicas (presencial). Brasília: CFBio, 2008.

CRESPO, S.B.S. Educação Ambiental e Consciência Ecológica: Novos e Velhos Dilemas. in: **I Workshop de Educação Ambiental e Empresas Florestais**, Itatinga, 1996.

DAMASIO, A. R. **O Erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DIAS G.F. **Educação Ambiental: princípios e praticas**. São Paulo: Gaia, 2004.

DUARTE, R.A. de P. **Adorno/Horkheimer & a dialética do esclarecimento**. 2ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.

DUARTE, R. H. **História & Natureza**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

EDUCAÇÃO PÚBLICA, **Da História Natural às Ciências Biológicas**. In: [www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/biologia/0020.html](http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/biologia/0020.html) (acesso em 27/08/2009)

FEYERABEND, P. K. **Matando o Tempo: uma autobiografia**. São Paulo: Editora da UNESP, 1996.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. 2ed. São Paulo: Loyola, 1993.

\_\_\_\_\_. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: Efetividade ou ideologia**. 2ed. São Paulo: Loyola, 1992.

\_\_\_\_\_. (org.) **Práticas Interdisciplinares na Escola**. São Paulo: Cortez, 1991.

FERREIRA, L.C. e VIOLA, E. (orgs) **Incertezas da Sustentabilidade na Globalização**. Campinas: Editora da Unicamp, 1996.

GARCIA, R.L. (org) Educação Ambiental. In: **Cadernos CEDES**, no. 29. Campinas, 1993.

GARCÍA, M.L. e VERGARA, J.M.R. La Evolución del Concepto de Sostenibilidad y su Introducción en la Enseñanza. in: **Enseñanza de las Ciencias**, nº18 vol 3., 2000

GIORDAN, A.. SOUCHON, C. La educación ambiental: guia práctica. **Série Fundamentos** nº 5. Colección Investigación y Enseñanza. Sevilla/ES: Díada Editora, 1997.

GÓMEZ, A.I. P. La escuela, encrucijada de culturas. In: **Investigacion en la Escuela**. n, 26, 1995.

GOUVÊA, G.R.R. Rumos da Formação dos Professores para Educação Ambiental. **Revista Educar**, Curitiba, n. 27, p. 163-179, 2006. Editora UFPR, 2006. in: [www.scielo.br](http://www.scielo.br) (acesso em 05/01/2009).

GUIMARÃES, M. Armadilha paradigmática na Educação Ambiental. In: LOUREIRO, C.F.B. LAYRARGUES, P.P. e CASTRO, R.S. de (org) **Pensamento complexo, dialética e Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006.

\_\_\_\_\_. **A Formação de Educadores Ambientais**. Campinas/SP: Papirus, 2004.

\_\_\_\_\_. Educação Ambiental Crítica in: LAYRARGUES, P.P. **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Diretoria de Educação Ambiental, Ministério do Meio Ambiente, Brasília:MMM, 2004b.

\_\_\_\_\_. **A Dimensão Ambiental na Educação**. 4ed. Campinas/SP: Papirus, 2001.

GUIMARÃES, S.S.M. e TOMAZELLO, M.G.C. Avaliação das ideias e atitudes relacionadas com sustentabilidade: metodologia e instrumentos. **Ciência & Educação**. V.10, n.2, p.173-183, 2004.

GUIMARÃES, S.S.M. e TOMAZELLO, M.G.C. A formação universitária para o ambiente: educação para sustentabilidade. In: **Ambiente e Educação**. Revista de Educação Ambiental da FURG. V.08: Fundação Universidade Federal do Rio Grande: Rio Grande/RS, 2003.

GRUN, M. **Ética e Educação Ambiental: A Conexão Necessária**. Campinas, Papirus, 1996.

HARMAN, W.W. e SAHTOURIS, E. **Biologia Revisada**. São Paulo: Cultrix, 1998.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, mp. a1rç8o9/-220050,3 março/ 2003 (ver ref SCIELO)

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

JOLY, C.A. Os avanços, sutis mas significativos, da RIO+10. in: **Jornal do Conselho Regional de Biologia**, 1ª região (SP, MT, MS) ano VII, nº 95 outubro de 2002.

JUSTEN, L.M. Trajetórias de um grupo interinstitucional em um programa de formação de educadores ambientais no estado do Paraná (1997-2002). **Educ.Rev.** (online) n.27, 2006. In: [www.scielo.br/pdf/er/n27/a09n27.pdf](http://www.scielo.br/pdf/er/n27/a09n27.pdf) (acesso em 10/10/2009)

LAYRARGUES, P. P. Educação para a Gestão Ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais. In: LOUREIRO, C.F.B. , LAYRARGUES, P.P., CASTRO, R. S. de (orgs). **Sociedade e Meio Ambiente: A Educação Ambiental em Debate**. São Paulo: Cortez, 2000.

LAYRARGUES, P.P. **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Diretoria de Educação Ambiental, Ministério do Meio Ambiente, Brasília:MMM, 2004.

\_\_\_\_\_. **Muito Prazer sou a Educação Ambiental, seu novo objeto de estudo sociológico**. In: [www.anppas.org.br/encontro/gt](http://www.anppas.org.br/encontro/gt) (acesso em 14/10/2009).

LEFF, E. **Racionalidade Ambiental**: a reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

\_\_\_\_\_. **Aventuras da Epistemologia Ambiental:** da articulação das ciências ao diálogo de saberes. Rio de Janeiro: Gramond, 2004

\_\_\_\_\_. **Epistemologia Ambiental.** 2ed. São Paulo: Cortez, 2002.

\_\_\_\_\_. **Saber Ambiental:** sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder. Petrópolis RJ: Vozes, 2001

LEIS, H. R. **O Labirinto:** ensaios sobre ambientalismo e globalização. São Paulo: Gaia; Blumenau/SC: Fundação Universidade de Blumenau, 1996.

LEONARDI, M. L. A. A. Educação Ambiental como um dos instrumentos de superação da insustentabilidade da sociedade atual. In: CAVALCANTI, C. (org.) **Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas.** São Paulo: Cortez: Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1997.

LEROY, J-P. e PACHECO, T. Dilemas de uma educação em tempos de crise. in: LOUREIRO, C.F.B. LAYRARGUES, P.P. E CASTRO, R.S. de (org) **Pensamento complexo, dialética e Educação Ambiental.** São Paulo: Cortez, 2006.

LEROY, J-P. (et al.) **Tudo ao Mesmo Tempo Agora: desenvolvimento, sustentabilidade, democracia: o que isso tem a ver com você?** Petrópolis/RJ: Vozes, 2002.

LIMA, G.F. da C. Educação Ambiental Crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. In: **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.35, n.1, jan/abr, 2009.

LIMA, G.F. da C. Crise Ambiental, educação e cidadania: os desafios da sustentabilidade emancipatória. In: LOUREIRO, C.F.B. LAYRARGUES, P.P. E CASTRO, R.S. de (org) **Educação Ambiental: Repensando o espaço da cidadania.** São Paulo: Cortez, 2002

LOUREIRO, C.F.B. Problematizando Conceitos: contribuição à práxis em Educação Ambiental. In: LOUREIRO, C.F.B. LAYRARGUES, P.P. E CASTRO, R.S. de (org) **Pensamento complexo, dialética e Educação Ambiental.** São Paulo: Cortez, 2006.

LOUREIRO, C.F.B. Complexidade E Dialética: Contribuições À Práxis Política E Emancipatória Em Educação Ambiental **Educação e Sociedade.**, Campinas, vol. 26, n. 93, p. 1473-1494, Set./Dez. 2005. In: <http://www.cedes.unicamp.br> (acesso em 05/01/2008)

LOUREIRO, C.F.B. Educação Ambiental Transformadora. in: LAYRARGUES, P.P. **Identidades da Educação Ambiental Brasileira.** Diretoria de Educação Ambiental, Ministério do Meio Ambiente, Brasília: MMA, 2004

LOUREIRO, C.F.B. LAYRARGUES, P.P. E CASTRO, R.S. de (org) **Educação Ambiental: Repensando o espaço da cidadania.** São Paulo: Cortez, 2002.

LOVELOCK, J. **Gaia: cura para um planeta doente**. São Paulo: Cultrix, 2006.

MACEDO, E.F.de Parâmetros Curriculares Nacionais: a falácia de seus temas transversais. In: MOREIRA, A.F.B. (org.) **Currículo: Políticas e Práticas**. Campinas, Papirus, 1999.

MANASSERO, M. A. Y VÁZQUEZ, A. A. Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. **Enseñanza de las Ciencias**, 20 (1) pp.15-27, 2002.

MARTINAZZO, C.J. **A utopía de Edgar Morin: da complexidade à concidadania planetária**. Ijuí: Editora Unijuí, 2002.

MATURANA, H. e VARELA, F.J. **A Árvore do Conhecimento**. São Paulo, Palas Athenas, 2001.

MATURANA, H. E VARELA, F.J. **De Máquinas e Seres Vivos**. Porto Alegre/RS: Artes Médicas, 1997.

MOLERO, F.M. **Educación Ambiental**. , Madri/Espanha: Síntesis S.A., 1999.

MORALES, A. G. M. O Processo De Formação Em Educação Ambiental No Ensino Superior: Trajetória Dos Cursos De Especialização. In: **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental da Fundação Universidade Federal do Rio Grande**.V.18/ Jan-Jun/2007 In: <http://www.remea.furg.br/indvol18.php> (acesso em: 25/03/2008).

MORIN, E. e HULOT, N. **El Año I de La Era Ecológica**. Barcelona/Espanha: Paidós Ibérica, 2008.

MORIN, E. **O Método 6: ética**. 3ª ed. Porto Alegre: Sulina, 2007

\_\_\_\_\_. **Educar na era planetária**. São Paulo: Cortez/ Brasília: UNESCO, 2003.

\_\_\_\_\_. **O Método II: a vida da vida**. 2.ed. Porto Alegre: Sulina, 2002.

\_\_\_\_\_. **A Cabeça Bem-Feita**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

\_\_\_\_\_. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. São Paulo: Cortez, 2000

\_\_\_\_\_. **Ciência com Consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000b

\_\_\_\_\_. Por uma reforma do pensamento. In: Pena-Vega, A. e Nascimento, E.P. de (orgs.) **O Pensar Complexo: Edgar Morin e a crise da modernidade**. Rio de Janeiro: Gramond, 1999

\_\_\_\_\_. **Sociologia: a sociologia do microssocial ao macroplanetário.** Sintra/Portugal: Europa-América, 1998.

\_\_\_\_\_. **Meus Demônios.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997.

\_\_\_\_\_. **Introdução ao Pensamento Complexo.** 2ed. Lisboa/Portugal: Instituto Piaget, 1990

\_\_\_\_\_. **O Método I: a natureza da natureza.** 2ed. Portugal: Publicações Europa-América, 1987.

MORIN, E., BOCCHI, G. E CERUTI, M. **Os problemas do fim do século.** Lisboa/Portugal: Editorial Notícias, 1990.

MORIN, E. E KERN, A.B. **Terra-Pátria.** Porto Alegre: Sulinas, 2002

MORIN, E. E WULF, C. **Planeta: a aventura desconhecida.** São Paulo: Editora Unesp. 2003.

NOAL, F.O. Ciência e Interdisciplinaridade: Interfaces com a Educação Ambiental. In: SANTOS, J.E.dos e SATO, M. **A contribuição da Educação Ambiental a esperança de Pandora.** São Paulo: RiMa, 2003.

NOVO VILLAVERDE, M. El análisis de los problemas ambientales: modelos y metodologías. In: NOVO VILLAVERDE M., LARA R. (orgs.). **El Análisis Interdisciplinar de la Problemática Ambiental I.** UNESCO/PNUMA, 1999.

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

PENA-VEGA, A. **O Despertar Ecológico: Edgar Morin e a Ecologia Complexa.** Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

POMBO, O. Epistemologia da Interdisciplinaridade (ver ref na net) (2008)

\_\_\_\_\_. Práticas Interdisciplinares. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 8, nº 15, jan/jun 2006, p. 208-249 in: [www.scielo.br](http://www.scielo.br) (acesso em 2007).

PORTO, E., SIMÕES, R. e MOREIRA, W.W. Corporeidade e Ação Profissional na Reabilitação: (Des) Encontros. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte.** V.25, No. 03: Campinas, 2004.

PRIGOGINE, I. **Ciência, Razão e Paixão.** Belém: EDUEPA, 2001.

REIGOTA, M. **Meio Ambiente e representação social.** São Paulo: Cortez, 2001.

\_\_\_\_\_. Cidadania e Educação Ambiental. In: **Psicologia e Sociedade.** N.20, Ed. Especial, 61-69, 2008.

\_\_\_\_\_. **O que é Educação Ambiental.** 8 ed. São Paulo: Brasiliense, 2001b.

\_\_\_\_\_. **Ecologia, elites e *intelligentsia* na América Latina**: um estudo de suas representações sociais. São Paulo: Annablume, 1999.

REZENDE, A. M. de **Concepção Fenomenológica da Educação**. São Paulo; Cortez/ Autores Associados, 1990.

RIOJAS, J. A complexidade ambiental na Universidade. In: LEFF, E. **A Complexidade Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006

ROHDE, G. M. Mudanças de Paradigma e Desenvolvimento Sustentado. In: CAVALCANTI, C. **Desenvolvimento e Natureza: Estudos para uma sociedade sustentável**. 3ed. São Paulo: Cortez, 2001.

SANTOS, B. de S. **Pela Mão de Alice – o social e o político na pós-modernidade**. São Paulo: Cortez, 2001.

\_\_\_\_\_. **A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência**. São Paulo: Cortez, 2000.

SANTOS, J. E. dos e SATO, M. Universidade e Ambientalismo – encontros não são despedidas. In: SANTOS, J.E. e SATO, M. **A Contribuição da Educação Ambiental à esperança de Pandora**. São Carlos: RiMa, 2003.

SANTOS, R.P. dos Transdisciplinaridade. In: Cadernos de Educação (completar) SÃO PAULO, **Lei Nº 12.780, de 30 de Novembro de 2007**. In: www. (Acesso em 08/2009).

SATO, M. e SANTOS, J.E. Tendências nas pesquisas em Educação Ambiental. In: NOAL, F.; BARCELOS, V. (Orgs.) **Educação Ambiental e Cidadania: cenários brasileiros**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003.

SBARDELOTTO, M. Estudo estima que até 2100, Ilhas Maldivas, Veneza, Londres, Hong Kong e Bangladesh ficarão submersos. In: <http://www.ecodebate.com.br> (acesso em 20/01/2010)

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos/SP: RiMa, 2002.

SOFFIAT, A. Fundamentos Filosóficos e Históricos para o Exercício da Ecocidadania e da Ecoeducação. In: LOREIRO, C.F.B. (et all) **Educação Ambiental: Repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002.

SORRENTINO, M. **Educação Ambiental e Universidade: um estudo de caso**. Tese (doutorado). Faculdade de Educação, USP São Paulo, 1995.

SORRENTINO, M. e-mail recebido em 18/05/2009 em respostas à questões sobre o trabalho na disciplina “Projetos em Educação Ambiental” (ESALQ/USP).

STENGERS, I. **A invenção das ciências modernas**. São Paulo: Ed.34, 2002.

TARNAS, R. **A Epopéia do Pensamento Ocidental**. Rio de Janeiro: Bertand Brasil, 2005.

TOZONI-REIS, M.F.C. **Educação Ambiental: natureza, razão e história**. Campinas/SP: Autores Associados, 2008.

\_\_\_\_\_. A Pesquisa-ação participativa e a Educação Ambiental: uma parceria construída pela identidade teórica e metodológica. In: TOZONI-REIS, M.F.C (org.) **A Pesquisa-ação-participativa em Educação Ambiental: reflexões teóricas**. São Paulo: AnnaBlume/Fundibio/Fapesp, 2007.

\_\_\_\_\_. Educação Ambiental: referências teóricas no ensino superior. **Interface** (on-line), v.5, n.9, p.35-50, Botucatu, 2001. In: [www.scielo.br](http://www.scielo.br) (acesso em 10/03/2009).

TRIGUEIRO, A. **Meio Ambiente no século XXI**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

TRONCA, D. S. **Transdisciplinaridade em Edgar Morin**. Caxias do Sul/RS: Edusc, 2006.

TURRA, J.M.T. Complexidade e Meio Ambiente: um estudo sobre a contribuição de Edgar Morin. In: PADUA, E.M.M. de e MATALLO JUNIOR, H. **Ciências Sociais, Complexidade e Meio Ambiente: interfaces e desafios**. Campinas/SP: Papyrus, 2008.

UNIMEP, **Projeto Pedagógico** – Curso de Ciências/ Habilitação Biologia, Piracicaba: FACEN/ UNIMEP, 1995.

UNIMEP, **Reformulação Curricular** – Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Piracicaba: FACEN/UNIMEP, 2002.

Worldwatch Institute. **Relatório Sinais Vitais** 2003. Disponível em: [www.worldwatch.org](http://www.worldwatch.org) (Acesso em 25/06/2007)

Vídeo: **A história das coisas**. (in: [www.ahistoriadascosas.com.br](http://www.ahistoriadascosas.com.br))

[www.algarvivo.com](http://www.algarvivo.com) (acesso em 25/08/2009)

[www.colegioweb.com](http://www.colegioweb.com) (acesso em 25/08/2009)

[www.protocolodemontreal.org.br](http://www.protocolodemontreal.org.br) (acesso em 01/11/2008)

## ANEXO I

### Grade Curricular - Curso de Ciências Biológicas - UNIMEP

#### 1º SEMESTRE

LEITURA E PRODUÇÃO TEXTUAL  
GEOLOGIA  
MATEMÁTICA PARA BIÓLOGOS  
FÍSICA PARA BIÓLOGOS  
QUÍMICA PARA BIÓLOGOS  
BIOLOGIA CELULAR I  
ECOLOGIA DE POPULAÇÕES

---

#### 2º SEMESTRE

INTRODUÇÃO À PESQUISA CIENTÍFICA  
BIOESTATÍSTICA  
MORFOANATOMIA VEGETAL  
ANATOMIA  
BIOQUÍMICA I  
BIOLOGIA CELULAR II  
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

---

#### 3º SEMESTRE

ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS  
HISTOLOGIA  
BIOQUÍMICA II  
ECOLOGIA DE COMUNIDADES  
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA  
DIDÁTICA

---

#### 4º SEMESTRE

ZOOLOGIA DE VERTEBRADOS  
SISTEMÁTICA DE CRIPTÓGAMAS  
EMBRIOLOGIA  
BIOFÍSICA  
BIOLOGIA MOLECULAR  
PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO  
DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS

---

#### 5º SEMESTRE

PARASITOLOGIA  
SISTEMÁTICA DE FANERÓGAMAS  
FISIOLOGIA HUMANA I  
GENÉTICA  
POLÍTICA E GESTÃO EDUCACIONAL  
ESTÁGIO SUPERVISIONADO I EM CIÊNCIAS

---

#### 6º SEMESTRE

FILOSOFIA  
FISIOLOGIA HUMANA II  
MICROBIOLOGIA  
GENÉTICA HUMANA  
ECOLOGIA DE ECOSISTEMAS  
ESTÁGIO SUPERVISIONADO II EM CIÊNCIAS

---

#### 7º SEMESTRE

SOCIOLOGIA DA EDUCAÇÃO  
TEOLOGIA E CULTURA  
FISIOLOGIA COMPARADA  
FISIOLOGIA VEGETAL  
PRINCÍPIOS DE IMUNOLOGIA  
PALEONTOLOGIA  
EVOLUÇÃO  
ESTÁGIO SUPERVISIONADO I EM BIOLOGIA

---

#### 8º SEMESTRE

ÉTICA  
ECOLOGIA COMPORTAMENTAL  
PROJETOS DE BIOLOGIA  
ESTÁGIO SUPERVISIONADO II EM BIOLOGIA

---

## ANEXO II

Piracicaba, 01 de Novembro de 2007

Prezado colega, professor de Biologia da \_\_\_\_\_

Hoje muito se discute sobre como as questões ambientais devem ser incorporadas a formação dos jovens pela escola. A Educação Ambiental se apresenta como um campo que procura debater criticamente a temática ambiental. E a nossa formação inicial enquanto professores de Biologia poderia contribuir muito o desenvolvimento desse debate em sala de aula.

Nesta pesquisa gostaríamos de saber qual é a sua opinião sobre o tema, assim, propomos algumas questões gerais sobre meio ambiente e Educação Ambiental onde você apenas indicará sim (S) ou não (N) e outra questão onde você poderá assinalar o quanto você concorda com a afirmativa relacionada à questão. Por favor, procure não deixar nenhuma questão sem resposta.

Além disso essa pesquisa pretende mapear a formação de todos os professores de Biologia do Ensino Médio da cidade de Piracicaba e da Diretoria de Ensino desta região.

Desde já agradeço muitíssimo a sua colaboração.

Simone Sendin M. Guimarães (professora de Biologia e Doutoranda em Educação Escolar/ UNESP – Araraquara)

### Gerais:

- I. **Idade:** \_\_\_\_\_ anos
- II. **Sexo:** (F) (M)
- III. **Instituição em que se formou:** \_\_\_\_\_ **Cidade:** \_\_\_\_\_
- IV. **Ano de Formação:** \_\_\_\_\_
- V. **Há quanto tempo atua como professor de Biologia no Ensino Médio:** \_\_\_\_\_
- VI. **Na sua formação inicial você acreditar ter discutido de maneira relevante sobre Educação Ambiental? (sim) (não)**
- VII. **Em que (ais) disciplina (s) você acredita que essa discussão aconteceu de maneira mais sistematizada?** \_\_\_\_\_
- VIII. **Leciona em escolas:** ( ) Públicas ( ) Particulares ( ) outras \_\_\_\_\_

### Específicas:

#### PARTE 1

Responda apenas sim ou não as questões formuladas abaixo:

a) Formar ambientalmente jovens que entendam a crise ambiental com a qual o mundo se depara hoje faz parte dos seus objetivos como professor	S	N
b) Seus planos de curso/ unidade/ aula contemplam objetivos que contribuam com a formação ambiental dos jovens da sua escola?	S	N
c) Você coordena ou participa de algum projeto de Educação Ambiental sistematizado na sua escola?	S	N
d) Você já participou de algum projeto de Educação Ambiental fora da escola?	S	N
e) Sua escola apóia projetos relacionados a Educação Ambiental?	S	N
f) No Projeto Político Pedagógico da sua escola estão inseridos objetivos relativos a temática ambiental?	S	N

#### PARTE 2

Em relação às afirmativas abaixo, qual o seu grau de acordo com o que você pensa ser Educação Ambiental.

Para cada uma das frases, marque o número da escala que melhor represente o grau de acordo entre sua opinião e a posição exposta na frase.	Grau de Acordo		
	Baixo	Médio	Alto
a) Nos currículos escolares, em todos os níveis, deveria ser implantada a disciplina Ecologia para contemplar com mais profundidade a Educação	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9		

Ambiental		
c) Todas as disciplinas podem oferecer conceitos básicos e úteis para o entendimento, solução e gestão de problemas ambientais, inclusive a matemática.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
c) É muito difícil trabalhar com Educação Ambiental, pois muitas escolas dificultam a saída dos alunos para trabalhos de campo, visitas, excursões, etc.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
d). A Educação Ambiental pode ser considerada uma educação revolucionária, pois é essencialmente uma educação política.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
e) Os projetos de Educação Ambiental na escola devem ser liderados pelos professores de Biologia, auxiliados pelas demais áreas do saber.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
f) A universidade deve estar muito mais comprometida com a criação de novos conhecimentos (através de pesquisas) do que com o desenvolvimento de novos comportamentos em relação ao ambiente	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
g) A Educação Ambiental é indispensável à formação de um professor de Biologia.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
h) Para o biólogo, que não vai trabalhar como professor, a Educação Ambiental não é tão importante, mas sim a Ecologia.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
i) A Educação Ambiental deve, sobretudo buscar a mudança de valores, atitudes e comportamentos para com o ambiente.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
j) A escola, em todos os níveis, deveria promover a reformulação dos currículos de forma a incluir a dimensão ambiental e perpassando todas as disciplinas.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
l) As pessoas agem de forma não apropriada em relação ao ambiente, pois não têm conhecimento, carecem de informações sobre os problemas ambientais..	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
m) O discussão sobre a crise ambiental, por ser demais complexa, deve ser trabalhada somente no ensino superior.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
n) A educação visando o desenvolvimento sustentável se fundamenta principalmente nos aspectos sócio-éticos e não nos produtivos econômicos.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
o) A vida de todos os outros seres vivos tem valor próprio, intrínseco, independentemente de sua utilidade para fins humanos	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
p) A crise ecológica é uma crise global, indissociável de suas relações sociais e econômicas	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
q) Na formação do professor de Biologia é indispensável o debate ambiental crítico e o entendimento do que é Educação Ambiental.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
r) A Educação Ambiental não se preocupa primordialmente com os conteúdos, mas sim com as mudanças de hábitos, valores e atitudes.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	

4) Se você tiver algum comentário adicional sobre o tema, utilize esse espaço:

---

5) No final desse trabalho ficarei feliz em compartilhar os resultados encontrados. Assim, se o professor (a) quiser receber essa tese, indique aqui um e-mail de contato.

---

## ANEXO III

Piracicaba, 08 de Setembro de 2009

Prezado (a) aluno (a) do Curso de Ciências Biológicas da UNIMEP

Hoje muito se discute sobre como as questões ambientais devem ser incorporadas a formação dos jovens pela escola. Atualmente a Educação Ambiental se apresenta como um campo que procura debater criticamente a temática ambiental.

Nesta pesquisa gostaríamos de saber qual é a sua opinião sobre o tema, assim, propomos um questionário com algumas questões específicas sobre meio ambiente e Educação Ambiental onde você pode indicar sua concordância com S (Sim) ou N (Não). Há ainda na parte específica uma questão geradora sobre Educação Ambiental e relacionada a ela algumas afirmativas, onde você deverá indicar o grau de acordo numa escala de 1 até 9. Por favor, procure não deixar nenhuma questão sem resposta.

Desde já agradeço muitíssimo a sua colaboração.

Simone Sendin M. Guimarães (professora de Biologia e Doutoranda em Educação Escolar/  
UNESP – Araraquara)

### GERAIS:

- I. Idade: \_\_\_\_\_ anos
- II. Sexo: (F) (M)
- III. Já atua como professor? (sim) (não) Há quanto tempo? \_\_\_\_\_
- IV. Na sua formação inicial você acreditar ter discutido de maneira relevante sobre Educação Ambiental? (sim) (não)
- V. Em que (ais) disciplina (s) você acredita que essa discussão aconteceu de maneira mais sistematizada? \_\_\_\_\_

### ESPECÍFICAS:

#### PARTE 1

Responda apenas sim ou não as questões formuladas abaixo (se você já atua como professor):

a) Formar ambientalmente jovens que entendam a crise ambiental com a qual o mundo se depara hoje faz parte dos seus objetivos como professor	S	N
b) Seus planos de curso/ unidade/ aula contemplam objetivos que contribuam com a formação ambiental dos jovens da sua escola?	S	N
c) Você coordena ou participa de algum projeto de Educação Ambiental sistematizado na sua escola?	S	N
d) Você já participou de algum projeto de Educação Ambiental fora da escola?	S	N
e) Sua escola apóia projetos relacionados a Educação Ambiental?	S	N
f) No Projeto Político Pedagógico da sua escola estão inseridos objetivos relativos a temática ambiental?	S	N

#### PARTE 2

Em relação às afirmativas abaixo, qual o seu grau de acordo com o que você pensa ser Educação Ambiental.

Para cada uma das frases, marque o número da escala que melhor represente o grau de acordo entre sua opinião e a posição exposta na frase.	Grau de Acordo		
	Baixo	Médio	Alto
a) Nos currículos escolares, em todos os níveis, deveria ser implantada a disciplina Ecologia para contemplar com mais profundidade a Educação Ambiental	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9		
b) Todas as disciplinas podem oferecer conceitos básicos e úteis para o entendimento, solução e gestão de problemas ambientais, inclusive a matemática.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9		
c) É muito difícil trabalhar com Educação Ambiental, pois muitas escolas dificultam a saída dos alunos para trabalhos	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9		

de campo, visitas, excursões, etc.		
d) A Educação Ambiental pode ser considerada uma educação revolucionária, pois é essencialmente uma educação política.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
e) Os projetos de Educação Ambiental na escola devem ser liderados pelos professores de Biologia, auxiliados pelas demais áreas do saber.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
f) A universidade deve estar muito mais comprometida com a criação de novos conhecimentos (através de pesquisas) do que com o desenvolvimento de novos comportamentos em relação ao ambiente	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
g) A Educação Ambiental é indispensável à formação de um professor de Biologia.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
h) Para o biólogo, que não vai trabalhar como professor, a Educação Ambiental não é tão importante, mas sim a Ecologia.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
i) A Educação Ambiental deve, sobretudo buscar a mudança de valores, atitudes e comportamentos para com o ambiente.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
j) A escola, em todos os níveis, deveria promover a reformulação dos currículos de forma a incluir a dimensão ambiental e perpassando todas as disciplinas.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
l) As pessoas agem de forma não apropriada em relação ao ambiente, pois não têm conhecimento, carecem de informações sobre os problemas ambientais..	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
m) O discussão sobre a crise ambiental, por ser demais complexa, deve ser trabalhada somente no ensino superior.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
n) A educação visando o desenvolvimento sustentável se fundamenta principalmente nos aspectos sócio-éticos e não nos produtivos econômicos.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
o) A vida de todos os outros seres vivos tem valor próprio, intrínseco, independentemente de sua utilidade para fins humanos	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
p) A crise ecológica é uma crise global, indissociável de suas relações sociais e econômicas	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
q) Na formação do professor de Biologia é indispensável o debate ambiental crítico e o entendimento do que é Educação Ambiental.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	
r) A Educação Ambiental não se preocupa primordialmente com os conteúdos, mas sim com as mudanças de hábitos, valores e atitudes.	1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9	

4) Se você tiver algum comentário adicional sobre o tema, utilize esse espaço:

---



---



---



---



---

5) No final desse trabalho ficarei feliz em compartilhar os resultados encontrados. Assim, se você quiser receber essa tese, indique aqui um e-mail de contato:

---



---



---

## ANEXO IV

Grade Curricular dos Cursos de Ciências Biológicas indicados pelos professores pesquisadores

### Grade Curricular - Biologia – PUC/RS

<b>Nível I</b>	
Créditos	Disciplinas
04	Biodiversidade I
04	Química
02	Tecnologia da informação Aplicada às Ciências Biológicas
08	Biologia Celular e Tecidual
02	Matemática para a Biologia
02	Seminário Integrador I

<b>Nível II</b>	
Créditos	Disciplinas
04	Bioquímica I
04	Bioestatística B
04	Física
04	Biofísica
04	Ecologia Geral I
04	Geologia
02	Seminário Integrador II

<b>Nível III</b>	
Créditos	Disciplinas
06	Biologia Molecular e Biotecnologia
04	Ecologia Geral II
04	Bioquímica II
04	Genética I
02	Seminário Integrador III
06	Biodiversidade II
03	Psicologia da Educação I

<b>Nível IV</b>	
Créditos	Disciplinas
08	Morfofisiologia Animal Comparada
04	Genética II
02	Seminário Integrador IV
06	Biodiversidade III
03	Psicologia da Educação II
04	Didática Geral

<b>Nível V</b>	
Créditos	Disciplinas
06	Morfofisiologia Vegetal Comparada
04	Biologia do Desenvolvimento
04	Evolução
04	Metodologia e Prática do Ensino de Ciências (100h)
06	Biodiversidade VI
Total de Créditos por Nível = <b>24</b>	

<b>Nível VI</b>	
Créditos	Disciplinas
04	Imunologia
04	Morfologia e Fisiologia Humana
08	Ecologia Aplicada
04	Disciplina Eletiva
04	Metodologia e Prática do Ensino de Biologia (100h)

<b>Nível VII</b>	
Créditos	Disciplinas
04	Humanismo e Cultura Religiosa
04	Paleontologia
04	Disciplina Eletiva
02	Estágio Supervisionado no Ensino de Ciências (100h)

<b>Nível VIII</b>	
Créditos	Disciplinas
04	Filosofia e Bioética
04	Organização e Políticas da Educação Básica
02	Estágio Supervisionado no Ensino da Biologia

<http://www.pucrs.br/uni/poa/fabio/gradu/index.htm> (01/2008)

## Grade Curricular - Biologia – UNESP/RC

### 1º ano Créd.

Biologia Celular	6
Física Geral e Experimental	4
Invertebrados I	4
Invertebrados II	4
Morfologia de Órgãos Reprodutivos	4
Morfologia de Órgãos Vegetativos	4
Princípios de Sistemática Biológica	2
Prática como Componente Curricular 1	3
Prática co Componente Curriculares 2	3
Química Geral e Inorgânica	4
Química Orgânica e Analítica	4

### 2º ano Créd.

Bioquímica Estrutural	4
Bioquímica Metabólica	4
Embriologia	4
Filosofia da Ciência	2
Geologia	4
Legislação Ambiental	2
Prática como Componente Curricular 3	3
Prática como Componente Curricular 4	3
Sistemática de Fanerógamas	4
Sistemática e Criptógamas	4
Vertebrados I	4
Vertebrados II	4

### 3º ano Créd.

Anatomia Geral	4
Bioestatística	4
Ecologia de Populações	4
Ecossistemas	4
Fisiologia Humana	2
Genética	4
Histologia	4
Matemática Aplicada	4
Microbiologia	4

### 4º ano Créd.

Biofísica	4
Ecologia de Comunidades	4
Evolução	4
Fisiologia Animal I	4
Fisiologia Animal II	4
Fisiologia do Desenvolvimento Vegetal	4
Fisiologia do Metabolismo e Transporte em Plantas	4

Genética Molecular	4
--------------------	---

### 5º ano Créd.

Comportamento Animal	4
Imunologia	4
Paleobiologia	4
Parasitologia	4
Atividades Acadêmico – Científico - Culturais	14
Trabalho de Conclusão de Curso	24

### DISCIPLINAS EXCLUSIVAS DA LICENCIATURA

### 3º ano Créd.

Prática como Componente Curricular 5	3
Prática de Ensino e Estágio Supervisionado I	4
Prática como Componente Curricular 6	4
Prática de Ensino e Estágio Supervisionado II	4

### 4º ano Créd.

Prática como Componente Curricular 7	4
Prática de Ensino e Estágio Supervisionado III	4
Prática de Ensino e Estágio Supervisionado IV	4

### 5º ano Créd.

Didática: Campo de Investigação e Formação	4
Didática: Práticas Culturais e Pedagógicas	2
Política Educacional Brasileira	4
Prática como Componente Curricular 8	4
Prática de Ensino e Estágio Supervisionado V	5
Prática de Ensino e Estágio Supervisionado VI	6
Psicologia da Educação	4
Psicologia do Desenvolvimento	2

[http://www.rc.unesp.br/ib/grad/biologia/CBN\\_ESTRU.htm](http://www.rc.unesp.br/ib/grad/biologia/CBN_ESTRU.htm) (01/2008)

## Grade Curricular - Biologia – UNESP/Bauru

COD. DEP.	DISCIPLINA	NC			
	<b>1. Termo</b>				
1018	BIO Morfologia Vegetal I	4	1562	BIO Recursos Econômicos Vegetais	4
1116	FIS Física Geral	4	1564	BIO Educação em Saúde Pública	4
1549	QUI Química Geral	6	1653	EDU Prat. de Ens. de Ciênc. e Biol. I - FTM	4
1550	BIO Biologia Celular	6		<b>9. Termo</b>	
	<b>2. Termo</b>		1327	BIO Ecologia Vegetal	4
0521	BIO Embriologia	4	1563	BIO Ecologia Animal	4
1118	QUI Bioquímica	6	1654	EDU Prat. de Ens. de Ciênc. e Biol. II - ESC	4
1551	BIO Histologia	4	1655	EDU Prat. de Ens. de Ciênc. e Biol. III - ESB	4
1552	BIO Morfologia Vegetal II	4		<b>10. Termo</b>	
1553	MAT Matemática Aplicada	2	0471	BIO Imunologia	4
	<b>3. Termo</b>		1565	BIO TCC	4
1168	BIO Biofísica	4	1656	EDU Prat. de Ens. de Ciênc. e Biol. IV - PI	4
1554	BIO Anatomia Humana e Animal	8	1657	EDU Prat. de Ens. de Ciênc. e Biol. V - Proj. Int.	4
1555	BIO Geologia e Paleontologia	4		<b>Optativas</b>	
1673	BIO Invertebrados I	4	0202	BIO Técnicas de Observação	4
	<b>4. Termo</b>		0799	BIO Etologia	4
1028	BIO Invertebrados II	4	1302	BIO Parasitologia	4
1029	DEP Bioestatística	4	1361	BIO Reações Sorológicas	4
1556	BIO Sistemática Vegetal	8	1363	BIO Plantas Medicinais	4
1652	EDU E. F. E. Funda. e Médio	4	1372	BIO Genética Médica	4
	<b>5. Termo</b>		1373	BIO Ecologia do Cerrado	4
1115	BIO Genética I	4	1380	BIO Etologia	4
1557	BIO Vertebrados	8	1382	BIO Fund. de Química Analítica	4
1558	BIO Fisiologia Vegetal	8	1386	BIO Fundamentos de Anal Instrumental	4
	<b>6. Termo</b>		1426	BIO Limnologia	4
1166	BIO Genética II	4	1437	BIO Horticultura Básica	4
1438	EDU Psicologia da Educação	4	1440	BIO Biologia das Abelhas Sociais	4
1559	BIO Fisiologia Humana	6	1441	BIO Noções de Farmacologia	4
1560	BIO Microbiologia	4	1442	BIO Princ. de Sist. Zoológica	4
	<b>7. Termo</b>		1454	BIO Genética Animal e Melhoramento	4
1279	BIO Evolução	4			
1281	BIO Fisiologia Animal	6			
1304	EDU Didática	6			
	<b>8. Termo</b>				
1561	BIO Ecologia Geral	4			

## Grade Curricular - Biologia – ESALQ/USP

<b>1º Período Ideal</b>	<b>Créd.</b>	Zoologia de Vertebrados II	4
Introdução às Ciências Biológicas	1	Fisiologia Vegetal	4
Ecologia Geral	4		
Anatomia Vegetal	4	<b>6º Período Ideal</b>	<b>Créd. Aula</b>
Fundamentos da Matemática	3	Isótopos Estáveis e Radioativos em Biologia	4
Zoologia de Invertebrados I	4	Ecologia Animal Aplicada	5
Biologia Celular	4	Geoprocessamento	4
		Anatomia e Fisiologia de Vertebrados	4
<b>2º Período Ideal</b>	<b>Créd.</b>	Biotecnologia	4
Botânica Sistemática I	8		
Química	4	<b>7º Período Ideal</b>	<b>Créd. Aula</b>
Sistemas de Informação para Pesquisa e Gestão de Produção	2	Sistemas de Produção	4
Matemática Aplicada	2	Paleobiologia	4
Zoologia de Invertebrados II	4	Ecologia da Paisagem	4
Genética Geral	4	Manejo de Recursos Naturais Renováveis	4
		Política e Organização da Educação Brasileira	4
<b>3º Período Ideal</b>	<b>Créd. Aula</b>	Estágio Supervisionado em Licenciatura	1
Biologia Tecidual e Proteção Animal	4		
Botânica Sistemática II	2	<b>8º Período Ideal</b>	<b>Créd. Aula</b>
Bioquímica I	4	Qualidade de Vida e Saúde	2
Protistas	4	Didática	4
Microbiologia Geral	4		
Citogenética	4	<b>9º Período Ideal</b>	<b>Créd. Aula</b>
		Metodologia do Ensino em Ciências Biológicas I	2
<b>4º Período Ideal</b>	<b>Créd. Aula</b>	Psicologia da Educação I	4
Zoologia de Vertebrados I	4		
Bioquímica II	2	<b>10º Período Ideal</b>	<b>Créd. Aula</b>
Bioestatística	4	Comunicação e Educação	4
Física para Biologia	4	Psicologia da Educação II	4
Introdução aos Estudos da Educação	2	Metodologia do Ensino em Ciências Biológicas II	2
Evolução e Ecologia de Populações	4		
		<b>7º Período Ideal</b>	<b>Créd. Aula</b>
<b>5º Período Ideal</b>	<b>Créd. Aula</b>	Análise Diagnóstica de Organismos Geneticamente Modificados(ogms)	4
Geociência Ambiental	4		
Ecologia de Comunidades	4		
Biologia Molecular	4		

Biodiversidade e Conservação: Um Enfoque Molecular	4	Gestão da Biodiversidade	4
Comportamento Animal	4	Gestão das Águas nos Comitês de Bacias Hidrográficas	4
Ecologia de Sistemas	4	Herpetologia Comparada	4
Epidemiologia e Toxicologia dos Alimentos	4	Hidrogeoquímica de Bacias Hidrográficas	4
Estágio Supervisionado em Economia, Administração, Ciências Humanas e Extensão I	1	Manejo da Água em Sistemas Agrícolas	4
Estágio Supervisionado em Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola I	1	Poluição dos Ecossistemas Terrestres, Aquáticos e Atmosféricos	4
Estágio Supervisionado em Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola II	1	Radioisótopos em Entomologia	4
Estágio Supervisionado em Genética I	1	Seminários em Biotecnologia I	2
Gestão de Impactos Ambientais	4	Sistemática de Monocotiledôneas	4
Gestão Pela Qualidade Total: Certificação Internacional, Estatística, Metrologia e Sistemas de Informações	4	Sistemática de Plantas Medicinais e Aromáticas	3
Mamíferos: Origem, Evolução e Biogeografia	4	Ultra Estrutura Celular	2
Multimeios e Comunicação	4		
Química Orgânica Ambiental	4		
<b>8º Período Ideal</b>	<b>Créd. Aula</b>	<b>9º Período Ideal</b>	<b>Créd. Aula</b>
Acarologia	4	Análise de Solo e Planta	4
Biologia de Sementes	2	Aplicação de Técnicas Nucleares e Correlatas em Estudos de Produtividade Agropecuária	1
Cianobactérias e Microalgas Fitoplanctônicas no Monitoramento da Qualidade das Águas	4	Ecologia Evolutiva Humana	4
Cultura de Tecidos Vegetais	4	Ecologia Evolutiva Humana	4
Ecologia Isotópica	4	Educação Ambiental	4
Ecologia Quantitativa	4	Estágio Supervisionado em Ciências Florestais II	1
Estágio Supervisionado em Ciências Biológicas I	1	Gastronomia Molecular	4
Estágio Supervisionado em Ciências Biológicas II	1	Imunoensaios para Análise de Resíduos	4
Estágio Supervisionado em Ciências Florestais I	1	Introdução a Nutrição Mineral de Plantas	2
Estágio Supervisionado em Economia, Administração, Ciências Humanas e Extensão II	1	Seminários em Biotecnologia II	2
Estágio Supervisionado em Genética II	1		
Estatística Experimental	4	<b>10º Período Ideal</b>	<b>Créd. Aula</b>
Física da Água no Solo	2	Agrotóxicos - Interações no Ambiente	4
Genética de Populações	4	Efeito das Radiações nos Mamíferos	1
Genética Molecular	4	Genética e Questões Socioambientais	4
		Genética e Questões Socioambientais	4
		Práticas de Laboratório	4

<http://sistemas2.usp.br/jupiterweb/jupGradeCurricular?codcg=11&codcur=11070&codhab=104&tipo=N> (acesso em 01/2008)

## Grade Curricular - Biologia – PUC/ Campinas

Componentes Curriculares	
Anatomia Humana - Práticas Integradas de Anatomia Humana	Ecologia de Ecossistemas Aquáticos e Práticas Integradas - Práticas Integradas de Ecol. Ecosist. Aquáticos
Anatomia Humana e Práticas Integradas - Anatomia Humana	Ecologia de Ecossistemas Terrestres e Práticas Integradas - Ecologia de Ecossistemas Terrestres
Antropologia Teológica A	Ecologia de Ecossistemas Terrestres e Práticas Integradas - Práticas Integradas de Ecol. Ecosist. Terrestres
Antropologia Teológica B	Ecologia Geral
Antropologia Teológica C	Ecologia, Manejo e <b>Educação Ambiental</b>
Atividades Complementares de Formação A	Educação e Sociedade B e Prática de Ensino de Ciências e Biologia B - Educação e Sociedade B
Atividades Complementares de Formação B	Educação e Sociedade B e Prática de Ensino de Ciências e Biologia B - Prática de Ensino de Ciências e Biologia B
Atividades Complementares de Formação C	Educação e Sociedade e Prática de Ensino de Ciências e Biologia A - Educação e Sociedade A
Atividades Complementares de Formação D	Educação e Sociedade e Prática de Ensino de Ciências e Biologia A - Prática de Ensino de Ciências e Biologia A
Biofísica e Práticas Integradas - Biofísica	Embriologia
Biofísica e Práticas Integradas - Práticas Integradas	Estágio Supervisionado em Bacharelado e Atividades Autônomas - Atividades Autônomas de Estágio Superv. em Bacharelado
Biologia Celular e Práticas Integradas - Biologia Celular	Estágio Supervisionado em Bacharelado e Atividades Autônomas - Estágio Supervisionado em Bacharelado
Biologia Celular e Práticas Integradas - Práticas Integradas de Biologia Celular	Evolução e Paleontologia
Biologia de Invertebrados B - Práticas Integradas de Biologia de Invertebrados B	Física
Biologia de Invertebrados B e Práticas Integradas - Biologia de Invertebrados B	Fisiologia Geral e Humana
Biologia de Invertebrados A	Fisiologia Vegetal e Botânica Econômica A e Práticas Integradas - Fisiologia Vegetal e Botânica Econômica A
Biologia de Invertebrados C - Práticas Integradas de Biologia de Invertebrados C	Fisiologia Vegetal e Botânica Econômica A e Práticas Integradas - Práticas Integradas de Fisiologia Vegetal e Bot. Econ. A
Biologia de Invertebrados C e Práticas Integradas - Biologia de Invertebrados C	Fisiologia Vegetal e Botânica Econômica B
Biologia de Populações	Genética Geral e Práticas Integradas - Genética Geral
Biologia de Vertebrados A e Práticas Integradas - Biologia de Vertebrados A	Genética Geral e Práticas Integradas - Práticas Integradas de Genética Geral
Biologia de Vertebrados A e Práticas Integradas - Práticas Integradas de Biologia de Vertebrados A	Geologia
Biologia de Vertebrados B e Práticas Integradas - Biologia de Vertebrados B	Histologia e Práticas Integradas - Histologia
Biologia de Vertebrados B e Práticas Integradas - Práticas Integradas de Biologia de Vertebrados B	Histologia e Práticas Integradas - Práticas Integradas de Histologia
Biologia Molecular	Imunologia
Biologia Vegetal Experimental	Microbiologia Ambiental e Práticas Integradas - Microbiologia Ambiental
Bioquímica Estrutural e Práticas Integradas - Bioquímica Estrutural	Microbiologia Ambiental e Práticas Integradas - Práticas Integradas de Microbiologia Ambiental
Bioquímica Estrutural e Práticas Integradas - Práticas Integradas de Bioquímica Estrutural	Microbiologia e Saúde
Bioquímica Funcional e Práticas Integradas - Bioquímica Funcional	Microbiologia Geral e Práticas Integradas - Microbiologia Geral
Bioquímica Funcional e Práticas Integradas - Práticas Integradas de Bioquímica Funcional	Microbiologia Geral e Práticas Integradas -
Biotecnologia	
Ecologia de Ecossistemas Aquáticos e Práticas Integradas - Ecologia de Sistemas Aquáticos	

Práticas Integradas de Microbiologia Geral
Morfologia e Sistemática Vegetal A e Práticas Integrada - Morfologia e Sistemática Vegetal A
Morfologia e Sistemática Vegetal A e Práticas Integrada - Práticas Integradas de Morf. e Sistemática Vegetal A
Morfologia e Sistemática Vegetal B
Morfologia e Sistemática Vegetal C e Práticas Integradas - Morfologia e Sistemática Vegetal C
Morfologia e Sistemática Vegetal C e Práticas Integradas - Práticas Integradas de Morfol. e Sist. Vegetal C (**)
Operações e Análises Numéricas Aplicadas à Biologia
Parasitologia e Saúde e Práticas Integradas - Parasitologia e Saúde
Parasitologia e Saúde e Práticas Integradas Práticas - Integradas de Parasitologia e Saúde
Planejamento de Ensino e Prática de Ensino de Ciências e Biologia D - Planejamento de Ensino
Planejamento de Ensino e Prática de Ensino de Ciências e Biologia D - Prática de Ensino de Ciências e Biologia D
Política Educacional e Prática de Ensino - Prática de Ensino de Ciências e Biologia C
Política Educacional e Prática de Ensino de Ciências e Biologia C - Política Educacional
Prática de Formação A
Prática de Formação B
Prática de Formação C
Prática de Formação D
Prática de Formação E
Prática de Formação F
Prática de Formação G
Prática de Formação H
Projeto de Atuação em Ensino de Ciências e Biologia I e Estágio Supervisionado em Ciências e Biologia A - Estágio Superv. Ciências e Biologia A
Projeto de Atuação em Ensino de Ciências e Biologia I e Estágio Supervisionado em Ciências e Biologia A - Projeto de Atuação em Ensino de Ciências e Biologia I
Projeto de Atuação em Ensino de Ciências e

Biologia II e Estágio Supervisionado em Ciências e Biologia B - Estágio Superv. Ciências e Biologia B
Projeto de Atuação em Ensino de Ciências e Biologia II e Estágio Supervisionado em Ciências e Biologia B - Projeto de Atuação em Ens. Ciências e Biologia II
Projeto de Atuação em Ensino de Ciências e Biologia III e Estágio Supervisionado em Ciências e Biologia C - Estágio Superv. Ciências e Biologia C
Projeto de Atuação em Ensino de Ciências e Biologia III e Estágio Supervisionado em Ciências e Biologia C - Projeto de Atuação em Ens. Ciências e Biologia III
Projeto de Atuação em Ensino de Ciências e Biologia IV e Estágio Supervisionado em Ciências e Biologia D - Estágio Superv. Ciências e Biologia D
Projeto de Atuação em Ensino de Ciências e Biologia IV e Estágio Supervisionado em Ciências e Biologia D - Projeto de Atuação em Ens. Ciências e Biologia IV
Química Geral e Práticas Integradas - Práticas Integradas de Química Geral
Química Geral e Práticas Integradas - Química Geral
Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas I - Atividades Autônomas de TCC I
Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas I - Trabalho de Conclusão de Curso I
Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas II - Atividades Autônomas de TCC II
Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas II - Trabalho de Conclusão de Curso II
Zoologia Experimental

[http://www.puccamp.br/graduacao/cursos/matriz\\_curricular.aspx?curs=44](http://www.puccamp.br/graduacao/cursos/matriz_curricular.aspx?curs=44) (acesso em 01/2008)

## Grade Curricular - Biologia – UNISA

### **Disciplinas da grade curricular que serão oferecidas na modalidade presencial:**

- Anatomia
- Biologia Celular
- Biologia do Desenvolvimento
- Biologia Tecidual Básica
- Biologia Tecidual Comparada
- Imunologia
- Microbiologia
- Bioquímica Básica
- Biofísica
- Biologia Molecular
- Fisiologia
- Genética
- Citogenética
- Genética Populacional e Evolução
- Biologia Evolutiva
- Zoologia dos Invertebrados Inferiores
- Zoologia dos Invertebrados Superiores
- Zoologia dos Vertebrados
- Etologia
- Morfologia e Taxonomia de Criptógamas
- Morfologia Vegetal
- Anatomia Vegetal
- Taxonomia de Fanerógamas
- Botânica Econômica
- Fisiologia Vegetal
- Ecologia Geral
- Ecologia Humana
- Ecologia de Comunidades
- Ecologia Populacional
- Manejo e Conservação de Ecossistemas
- Educação Ambiental
- Geologia
- Paleontologia
- Limnologia
- Pesquisa em Biologia
- Parasitologia
- Bioquímica Aplicada

- Farmacognosia
- Planejamento e Gestão Ambiental
- Biogeografia
- Biologia Marinha
- Biotecnologia
- Biorremediação
- Reprodução Assistida
- Ecoturismo
- Consultoria Ambiental
- Metodologias para o Ensino de Biologia
- Metodologias para o Ensino de Ciências
- Projetos Pedagógicos para o Ensino de Ciências
- Projetos Pedagógicos para o Ensino de Biologia

### **Disciplinas da grade curricular que serão oferecidas na modalidade a distância (WEB):**

- Didática
- Estrutura e Funcionamento da Educação Básica
- Psicologia da Educação
- Matemática e Bioestatística
- Metodologia Científica
- Fundamentos Filosóficos e Sociais
- Bioética e Legislação do Profissional Biólogo

<http://www.unisa.br/graduacao/biologicas/cbiol/index.html#> (acesso em 01/2008)

## Anexo V

### **Questionário para Professores** (fiz a leitura de todas as questões no início e depois li cada um antes da professora responder)

#### Instrução:

Vou fazer a você perguntas sobre o tema Educação Ambiental, tema esse objeto de minha pesquisa de doutorado.

Gostaria que você respondesse a cada uma das perguntas com o maior número de detalhes possíveis. Por isso, farei cada pergunta e você tem o tempo que desejar para elaborar a resposta. Só quando estiver pronta para responder é que gravarei sua resposta.

Claro está que você não será identificada na minha pesquisa, garantindo assim seu anonimato.

1. O que é Educação Ambiental para você?
2. Qual foi seu primeiro contato com o tema Educação Ambiental? Descreva como foi, onde, por que e com quem?
3. No curso de graduação você teve contato com esse tema? O que foi dito? Quais disciplinas trabalharam o tema e como ele foi trabalhado?
4. Na sua ação como professor(a) de Biologia no Ensino Médio você trabalho o tema Educação Ambiental? Como e quais ações já resultaram desse trabalho?

### **Questionário para Formando** (fiz a leitura de todas as questões no início e depois li cada um antes do formando responder)

#### Instrução:

Vou fazer a você perguntas sobre o tema Educação Ambiental, tema esse objeto de minha pesquisa de doutorado.

Gostaria que você respondesse a cada uma das perguntas com o maior número de detalhes possíveis. Por isso, farei cada pergunta e você tem o tempo que desejar para elaborar a resposta. Só quando estiver pronto para responder é que gravarei sua resposta.

Claro está que você não será identificada na minha pesquisa, garantindo assim seu anonimato.

1. O que é Educação Ambiental para você?
2. Qual foi seu primeiro contato com o tema Educação Ambiental? Descreva como foi, onde, por que e com quem?
3. No curso de graduação você teve contato com esse tema? O que foi dito? Quais disciplinas trabalharam o tema e como ele foi trabalhado?
4. Você participou, na graduação, de algum projeto ou de alguma ação prática que incluísse o tema Educação Ambiental? Se sim, descreva.
5. Você pretende trabalhar com esse tema como professor (a) de Biologia no ensino médio? Como?