

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE  
MESQUITA FILHO” - UNESP**

**Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência**

Job Antonio Garcia Ribeiro

**ECOLOGIA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL, AMBIENTE E  
MEIO AMBIENTE: MODELOS CONCEITUAIS E  
REPRESENTAÇÕES MENTAIS.**

**Bauru – SP**

**2012**

Job Antonio Garcia Ribeiro

**ECOLOGIA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL, AMBIENTE E  
MEIO AMBIENTE: MODELOS CONCEITUAIS E  
REPRESENTAÇÕES MENTAIS.**

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, área de concentração em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Osmar Cavassan.

**Bauru – SP**

**2012**

Ribeiro, Job Antonio Garcia.  
Ecologia, Educação Ambiental, Ambiente e Meio  
Ambiente: modelos conceituais e representações  
mentais / Job Antonio Garcia Ribeiro - Bauru, 2012.  
146 f.

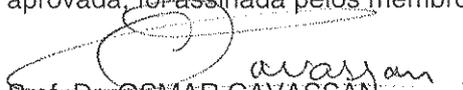
Orientador: Osmar Cavassan

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual  
Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2012.

1. Modelo ambiental. 2. Modelo ecológico. 3.  
Representações do ambiente e do meio ambiente. I.  
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de  
Ciências II. Título

**ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE JOB ANTONIO GARCIA RIBEIRO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DO(A) FACULDADE DE CIÊNCIAS DE BAURU.**

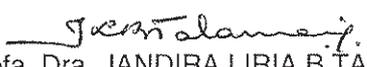
Aos 24 dias do mês de fevereiro do ano de 2012, às 15:00 horas, no(a) Anfiteatro da Pós-Graduação, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. OSMAR CAVASSAN do(a) Departamento de Ciências Biológicas / Faculdade de Ciências de Bauru, Profa. Dra. ANGELA MARIA ZANON do(a) Centro de Ciências Humanas e Sociais/UFMS, Profa. Dra. JANDIRA LIRIA B TALAMONI do(a) Departamento de Ciências Biológicas / Faculdade de Ciências de Bauru, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de JOB ANTONIO GARCIA RIBEIRO, intitulado "Ecologia, Educação Ambiental, Ambiente e Meio Ambiente: Modelos Conceituais e Representações Mentais". Após a exposição, o discente foi argüido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.



Prof. Dr. OSMAR CAVASSAN



Profa. Dra. ANGELA MARIA ZANON



Profa. Dra. JANDIRA LIRIA B TALAMONI

## AGRADECIMENTOS

Agradecer nominalmente todos aqueles e aquelas que contribuíram direta ou indiretamente como agentes inspiradores no processo de construção dessa dissertação não é tarefa simples. Porém, vou arriscar...

Primeiramente expresso minha enorme gratidão aos meus pais, Nelcinei e Neiva, pela confiança depositada até o momento, pela paciência, pela compreensão e pelos nobres ensinamentos morais transmitidos durante toda minha formação!

Agradeço a minha irmã Natalia pelo incentivo, pelas mensagens de apoio, pelas conversas, por compartilhar momentos de alegrias e frustrações, bem como ao meu cunhado Rodrigo que sempre incentivou meus estudos!

Meu muito obrigado a minha namorada Márcia, pelas objeções feitas, pela cumplicidade e paciência nesse meu início de caminhar acadêmico!

Meus agradecimentos ao Professor Osmar, pela liberdade cedida à escolha do tema, pela orientação, pelo exemplo profissional e pela pareceria desde os tempos de graduação!

Agradeço à banca pelo aceite do convite. Professora Janda e professora Ângela, muito obrigado!

Aos colegas da Pós-graduação Bruno, Tha, Dan, Nataly, Daniel, Paty, Michel, Serginho e Fúlvia pela companhia, companheirismo e colaboração. Especial agradecimento ao Tony, à Dany e à Liz pelas discussões “filosóficas”!

Aos companheiros do Ciclo de Seminários e amigos Fátima, Jairo, Josi e Tânia! E aos professores das disciplinas Ana, Carbone, Caluzi, Marília, Gaspar e Terrazzan!

Meus votos de agradecimento aos alunos voluntários que participaram da pesquisa.

Agradeço aos familiares que, na distância dos meus pais, sempre tinham um abraço ou uma palavra amiga para me confortar e motivar. Em especial, agradeço a tia Ana, tia Nelci, tia Sandra, Sidnei e tio Boi pelas risadas, almoços de domingo e incentivos!

Agradeço às “meninas” da secretaria Gethi, Andressa e Denise! E também a Toninha, pelo café e pelos bate-papos descontraídos nas manhãs e tardes na Pós!

Aos amigos distantes que pacientemente compreenderam os momentos de ausência, Rafael, Rogério, Fran e Thalita!!

A todos vocês meus sinceros agradecimentos!

RIBEIRO, J. A. G. **Ecologia, Educação Ambiental, Ambiente e Meio Ambiente: modelos conceituais e representações mentais.** 2012. 146 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência), Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru-SP, 2012.

## RESUMO

Motivados pela “velha e atual” distorção teórico-metodológica do que seja a Educação Ambiental (EA) e em que aspectos a mesma se diferencia da Ecologia, buscamos evidenciar que essas duas áreas do conhecimento possuem distintas representações de um mesmo objeto, o ambiente. Consequentemente operam com modelos conceituais de ambiente e meio ambiente distintos, cada qual elaborado de acordo com os pressupostos epistemológicos de seus campos particulares de atuação. Nesse sentido, além de destacarmos a pluralidade conceitual existente em torno da terminologia ambiente, bem como os aspectos etimológicos e semânticos envolvidos, a presente dissertação objetivou identificar, por meio de questionário dissertativo, as representações internas (imagens, proposições e modelos mentais) elaboradas pelos estudantes do quarto ano integral de um Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UNESP, *campus* de Bauru. Verificamos que de acordo com o contexto, os estudantes utilizam o modelo ambiental ou o modelo ecológico de meio ambiente. A utilização do primeiro foi mais frequente em situações de ensino, ao passo que, o modelo ecológico foi utilizado para conceituar ou definir o meio ambiente. Encontramos também conflitos conceituais entre os vocábulos natureza, meio ambiente e ecossistema, bem como o uso de proposições que definem a EA como uma área que se dedica às questões do meio ambiente humano (questões socioecológicas).

**Palavras-chave:** modelo ambiental; modelo ecológico; representações do ambiente e do meio ambiente.

RIBEIRO, J. A. G. **Ecology, Environmental Education, the environment and environment: models conceptions and mental representations.** 2012. 146 f. Dissertação (Master's degree in Science Education), Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru-SP, 2012.

### ABSTRACT

Motivated by the "old and current" lack of awareness about what is the Environmental Education and in what ways it differs from the Ecology, we seek to show that these two areas of knowledge have different representations of the same object, the environment. Consequently they work with different conceptual models, each one established in accordance with the epistemological assumptions of their particular fields of activity. In this sense, besides highlighting the conceptual diversity around the environment terminology, as well as the etymological and semantic aspects involved, this paper aimed to identify, through a questionnaire, the mental representations (images, propositions and mental models) developed by students of the a Biological Sciences Course at Unesp University, *campus* of Bauru. Thus, we find that according to the context, the students use the model environmental or ecological model of the environment. The first usage was more frequent in teaching situations, while the ecological model was used to conceptualize or define the environment. We find also conflict between the terms nature, environment and ecosystem, as well as the use of propositions that define the EA as an area that is dedicated to questions of the human environment (socio-ecological questions).

**Key-words:** environmental model; ecological model; environment's representations.

RIBEIRO, J. A. G. **Ecología, Educación Ambiental, Ambiente y Medio Ambiente: modelos conceptuales y representaciones mentales.** 2012. 146 f. Disertación (Maestría en Educación para la Ciencia), Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru-SP, 2012.

### RESUMEN

Motivado por la "vieja y actual" falta de claridad acerca de lo que es la Educación Ambiental y de qué manera se diferencia de la Ecología, nosotros tratamos de demostrar que estas dos áreas de conocimiento tienen diferentes representaciones del mismo objeto, el ambiente. Por lo tanto, trabajan con diferentes modelos conceptuales, cada uno preparado de acuerdo con los supuestos epistemológicos de sus campos privados de actuación. En este sentido, además de destacar la diversidad existente alrededor de la terminología ambiente, así como los aspectos etimológicos y semánticos involucrados, este trabajo tuvo como objetivo identificar, a través de un cuestionario, representaciones internas (imágenes, proposiciones y modelos mentales), desarrollados por los estudiantes del cuarto año de la Licenciatura en Ciencias Biológicas. Encontramos que de acuerdo con el contexto, los alumnos utilizan el modelo ambiental o ecológico del medio ambiente. El primero fue más frecuente en situaciones de enseñanza, mientras que el modelo ecológico se utiliza para conceptualizar o definir el medio ambiente. Encontramos también el conflicto entre los términos de naturaleza, medio ambiente y del ecosistema, así como el uso de las proposiciones que definen la EA como un área que se dedica a las cuestiones del medio ambiente humano (cuestiones socioecológica).

**Palabras-clave:** modelo ambiental; modelo ecológico; representaciones del ambiente y medio ambiente.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Modelo representativo do ambiente e do meio ambiente utilizado pela Ecologia ou Modelo Ecológico.....	60
Figura 02 - Modelo representativo do ambiente e do meio ambiente utilizado pela Educação Ambiental ou Modelo Ambiental.....	74
Figura 03 - Quadro síntese comparativo entre a Ecologia e a Educação Ambiental.....	77
Figura 04 - Representação gráfica das aproximações das imagens descritas na questão A com os modelos de meio ambiente ecológico e ambiental.....	91
Figura 05 - Representação gráfica das relações identificadas entre os elementos/objetos/fenômenos do meio ambiente ecológico e ambiental.....	91
Figura 06 - Representação gráfica dos modelos identificados na seleção de temas/conceitos para o Ensino Fundamental.....	93
Figura 07 - Representação gráfica dos modelos identificados na seleção de temas/conceitos para o Ensino Médio.....	94
Figura 08 - Representação gráfica dos modelos utilizados para conceituar o meio ambiente.....	96
Figura 09 - Representação gráfica das categorias identificadas do vocábulo natureza.....	98
Figura 10 - Representação gráfica das categorias identificadas do vocábulo meio ambiente.....	98
Figura 11 - Representação gráfica dos modelos utilizados para conceituar o meio ambiente.....	99
Figura 12 - Representação gráfica das categorias identificadas do vocábulo ecossistema	100
Figura 13 – Quadro identificando os modelos mentais e proposições.....	102
Figura 14 - Representação gráfica dos objetos de estudo da Ecologia de acordo com os estudantes.....	104
Figura 15 - Representação gráfica dos modelos mentais utilizados pelos estudantes para representar a Ecologia.....	106
Figura 16 - Representação gráfica dos modelos conceituais na forma de proposições	

utilizados pelos estudantes para representar a Ecologia.....	106
Figura 17 - Representação gráfica das categorias utilizadas pelos estudantes para representar a EA.....	108

## **APÊNDICES**

Apêndice A – Termo de esclarecimento livre e esclarecido

Apêndice B – Transcrição das respostas dos estudantes ao questionário

## **ANEXOS**

Anexo A – Matriz Curricular do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
O problema de pesquisa.....	1
Objetivos gerais.....	5
Objetivos específicos.....	6
CAPÍTULO 1 – A CIÊNCIA COMO FORMA REPRESENTATIVA DO MUNDO.....	7
Ciência, realismo e representação.....	7
Representações do mundo natural.....	12
Representações externas ou modelos conceituais.....	13
Representações internas: imagens, proposições e modelos mentais.....	15
Ensino de Ciências e modelos.....	17
CAPÍTULO 2 – (MEIO) AMBIENTE: EXPRESSÕES, SIGNIFICADOS E SENTIDOS.....	22
Pluralidade conceitual.....	22
Considerações etimológicas.....	24
Considerações semânticas.....	26
A influência das “circunstâncias”.....	28
Um <i>milieu</i> biogeográfico.....	31
Um <i>milieu</i> social.....	34
<i>Umwelt</i> : ambiente percebido.....	36
Esclarecendo conceitos.....	43
CAPÍTULO 3 - ECOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: DISTINTOS MODELOS CONCEITUAIS DO AMBIENTE E DO MEIO AMBIENTE?.....	47
Alguns indícios.....	47
Ecologia: suas representações históricas do ambiente e do meio ambiente.....	49
<i>Habitat</i> : um meio ambiente geográfico.....	50
Ecologia: Ciência das inter-relações.....	53
Ecologia e seu modelo conceitual do ambiente e do meio ambiente.....	57
EA e suas representações históricas do ambiente e do meio ambiente.....	63
Compreendendo o contexto: movimentos ambientais.....	63
EA: primeiros passos.....	66
EA e seu modelo conceitual do ambiente e do meio ambiente.....	72
CAPÍTULO 4 - CARACTERIZANDO O CONTEXTO DA PESQUISA.....	79
O Curso de Ciências Biológicas.....	79
A matriz curricular.....	80
Os agentes da pesquisa.....	82
CAPÍTULO 5 - ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	83
Obtenção dos dados.....	83
Instrumento de coleta.....	83
Categorização dos dados.....	86
Transcrição dos dados.....	88
CAPÍTULO 6 – ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS.....	89
Questão A – Imagens.....	89
Questão B.....	92

Questão F.....	95
Questão G.....	97
Proposições ou modelos mentais do meio ambiente?.....	101
Questão C.....	103
Questão H.....	104
Questão E.....	107
CAPÍTULO 7 – REFLEXÕES FINAIS: CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS.....	110
REFERÊNCIAS.....	115

## INTRODUÇÃO

### O problema de pesquisa

Farei aqui algumas considerações que permitirão ao leitor inserir-se na problemática que se apresenta; busco esclarecer-lhe as causas pessoais que motivaram a presente pesquisa e também instigá-lo a prosseguir na leitura das próximas páginas.

Alerto que o leitor encontrará, nessa dissertação, momentos em que utilizo a 1ª pessoa do singular e outras situações em que faço uso da 1ª pessoa do plural. Não se trata de um equívoco de concordância gramatical, mas sim de uma ação proposital, uma vez que busco esclarecer os momentos em que expresso minha visão particular e os momentos em que deixo transparecer as ideias consensuais compartilhadas entre mim e o orientador.

Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, no *campus* de Bauru-SP, concluí o curso no ano de 2008 e desde o meu ingresso na Universidade tive a oportunidade de participar de um projeto de extensão, apoiado pelo Programa Biotá-Fapesp, juntamente com o Centro de Divulgação e Memória da Ciência e Tecnologia (CDMCT), intitulado “Passeando e aprendendo no cerrado”. Essa atividade, até hoje realizada no mesmo *campus*, apoia-se na divulgação do conhecimento da biodiversidade de um fragmento de vegetação caracterizado como cerradão ou cerrado de fisionomia florestada, na qual estudantes das redes pública e particular de diversos níveis de ensino, assim como demais grupos da sociedade, são recebidos para uma aula prática de campo em um ambiente não formal de ensino (CAVASSAN; PINHEIRO DA SILVA; SENICIATO, 2006).

Nesse contexto, quando atuava como monitor, indagava-me se esse projeto não se tratava de uma atividade de Educação Ambiental (EA), uma vez que várias instituições rotulam saídas de campo com essa nomenclatura. Além disso, outros questionamentos surgiam: qual a diferença entre atividades como essa e práticas de Educação Ambiental? Não seriam similares? Qual a relação entre as aulas de Ecologia e a Educação Ambiental? Por que projetos que envolvem plantio de árvores ou coleta seletiva de resíduos são frequentemente denominados por alguns grupos como sendo EA e aquela atividade não seria considerada como tal?

E mais, ao considerar tais atividades, onde conceitos científicos são trabalhados, como não pertencentes à EA, não se estaria possibilitando o entendimento de que a Educação Ambiental pode abdicar-se de conhecimentos ecológicos? Em quais aspectos a EA se diferencia da Ecologia?

Deixo claro que não estou questionando a validade do projeto “Passeando e aprendendo no cerrado”, pois se trata de uma atividade bem sucedida e com duração até o presente momento de cinco anos. Aponto somente algumas reflexões quanto à denominação a ser utilizada, tanto para essa atividade quanto para outras que, frequentemente, observamos nos espaços escolares e não escolares. O que me permitiria dizer que uma atividade é caracterizada como Educação Ambiental e outra seria considerada como ensino de Ecologia?

Diante de tais questionamentos, busquei respostas para melhor compreender a relação entre a Ecologia e a EA, assim como os aportes teóricos que cada uma delas utiliza frente à problemática ambiental e ecológica. Após finalizar a graduação, matriculei-me em duas disciplinas do curso de Pós-graduação em Educação para a Ciência, também na UNESP, *campus* de Bauru. Uma das disciplinas foi lecionada por uma educadora ambiental (pedagoga e doutora em Educação) e outra por um profissional com formação acadêmica em Ecologia (doutorado). Embora ambas as disciplinas apresentassem conteúdos de EA (“Fundamentos da Educação Ambiental” e “Educação Ambiental e ecossistemas terrestres”, respectivamente), cada qual possuía um enfoque característico sobre essa área de conhecimento.

Há de se destacar que não intenciono qualquer tipo de julgamento dos profissionais responsáveis pelas duas disciplinas, tampouco da qualidade dos conteúdos por ambos ministrados, mas apenas busco explicitar os conflitos internos, portanto pessoais, gerados por pontos de vista diversificados e por vezes conflituosos. Todos esses elementos trouxeram-me mais dúvidas do que respostas.

Embora não evidenciado pela literatura, pude observar na esfera acadêmica um conflito existente entre educadores ambientais e ecólogos. Acredito que essa percepção pode ser compartilhada com você leitor e também com os demais profissionais que se dedicam às questões ambientais e ecológicas. Assim, busquei adentrar nesse território de vários donos e poucos acordos.

Ora temos aqueles que afirmam ser a EA diferente da Ecologia – “educação ambiental não é ecologia” (PELICIONI; PHILIPPI JR, 2005, p.3) - ora aqueles que buscam articular ambas como Pereira (1993), considerando-as como campos atuantes sobre um mesmo objeto de estudo. Percebo, ainda, alguns grupos que consideram a Ecologia insuficiente (no sentido de limitada) para subsidiar o entendimento da problemática ambiental e compartilho, juntamente com Reigota (2009), algumas situações vividas nas quais a EA é entendida como sinônimo de ensino de Ecologia.

Na literatura verificamos que muitos projetos de EA trabalham temas específicos como água, lixo, reciclagem, poluição e saneamento básico (LOUREIRO *et al.*, 2006). Estaria a EA restrita e essas temáticas? Se assim fosse, por que a Ecologia não poderia trabalhá-las?

Ecologia e EA, ao que nos parece, ora se confundem e ora se confrontam, quando deveriam se complementar.

Nesse sentido, ao considerar que um trabalho científico ou uma pesquisa acadêmica principia com um problema, esse conflito/embate observado entre ecólogos e educadores ambientais foi o que me motivou a tentar entender e tornar mais claro, para mim e para os leitores dessa dissertação, como cada uma dessas áreas se constitui e como foram construídas historicamente; como ambas delimitam seu objeto de estudo e como podem, juntas ou cada uma em sua esfera, contribuir para as questões ambientais e ecológicas.

Acreditamos, tal qual Reigota (2009), que ainda exista certa confusão conceitual no que diz respeito à Ecologia e à EA, entre o ecólogo e o educador ambiental. Contudo, somente apontá-las como distintas não supre nossas dúvidas e ambições (e cremos que as suas, também não!). Assim, buscamos responder quais seriam os limites da Ecologia e da EA, e quais aproximações e distanciamentos podemos identificar entre ambas. Por que, afinal, são diferentes ou não?

A pesquisa não destaca somente a problemática envolvendo posturas distintas e/ou semelhantes entre Ecologia e EA, mas enfatiza, em um contexto maior, outra questão: a apropriação de conceitos pela sociedade que pode gerar qualificações polissêmicas e dúbias interpretações. Como discorrem alguns autores (THOMAZ, 2001; FERNANDEZ, 2010), terminologias como Ecologia, meio ambiente e natureza são cada vez mais apropriadas pelo senso comum, produzindo uma diversidade de interpretações e representações. Assim, ao apontarmos a ênfase dada, na contemporaneidade, às questões concernentes ao meio ambiente, podemos dizer que a “problemática ambiental” não se restringiu apenas ao interesse de grupos de ecólogos, ambientalistas, órgãos do Estado etc. (GERHARDT; ALMEIDA, 2005), mas passou a ser discutida por todos os setores da sociedade.

Ecologia e meio ambiente, por exemplo, são termos que correm o mundo, tanto em rodas ditas intelectuais como nos lares mais humildes (KLOETZEL, 1994). Segundo Lago e Pádua (1984) a expressão “ecologia”, em pouco mais de um século, saiu do campo restrito da Biologia, adentrou os espaços das Ciências Sociais, passou a denominar um amplo movimento social organizado em torno da questão da proteção ambiental e chegou a ser utilizada para designar toda uma corrente política.

Ora, mas qual seria a relação entre a discussão levantada inicialmente a respeito das divergências entre educadores ambientais e ecólogos com as apropriações de conceitos? Sugerimos que dentre os vários conceitos existentes na chamada “linguagem ambiental” (COIMBRA, 2002), o conceito de “ambiente” em suas polissemias (meio e meio ambiente) pode nos esclarecer sobre as possíveis aproximações e distanciamentos entre a Ecologia e a Educação Ambiental. No entanto, de que maneira?

Levantamos aqui a hipótese de que as diferentes interpretações sobre o papel da Ecologia e da Educação Ambiental vinculam-se às diferentes representações do que seja o ambiente e o meio ambiente, ou seja, para entender tais áreas de conhecimento necessitamos considerar como ambas interpretam essas entidades. *A priori*, numa percepção inicial, nos parece que o meio ambiente ao qual a Ecologia se refere é aquele natural; é o próprio ecossistema no qual o ser humano, quando presente, é visto como mais uma espécie entre as demais. Já o meio ambiente utilizado pela EA parece se referir não apenas às questões ecológicas, como também às questões sociais, isto é, culturais, econômicas e políticas.

Desse modo, o embate observado pode dar-se pela não compreensão do papel de uma e outra área; de uma possível ausência de um “olhar introspectivo” da Ecologia e da própria EA ao refletirem sobre si mesmas e identificarem suas áreas de abrangência. Ao explicitarmos o perfil de cada uma, supomos que encontraremos pontos divergentes, convergentes e complementares ligados por um mesmo conceito-chave, o de meio ambiente, que pode ser representado de maneira distinta.

Por sua vez, ao falarmos do meio ambiente, temos que considerar tanto os aspectos etimológicos quanto semânticos. Discutimos, ao longo do texto, a necessidade de esclarecimentos conceituais entre as terminologias ambiente, meio, meio ambiente e natureza. Destarte, a História da Ciência foi utilizada para identificar a maneira pela qual a Ecologia e a Educação Ambiental se apropriaram dessas expressões em diferentes momentos.

Para situar essa pesquisa no Ensino de Ciências, investigamos como os futuros professores de Ciências e Biologia, que possuem forte formação ecológica (identificada pela constituição da matriz escolar do curso analisado), representam o conceito de meio ambiente, assim como representam a Ecologia e a EA. Essa identificação nos permitiu não apenas aproximar as representações dos estudantes daquelas utilizadas pela Ecologia e EA, como também esclarecer o modo como concebem essas áreas do conhecimento.

Ao levantarmos a hipótese de que a Ecologia e a EA interpretam e, portanto, representam o ambiente e o meio ambiente de maneira diversa (não obrigatoriamente oposta), foi necessário, anteriormente, explicitar o que entendemos por “representação”. Para tanto, adentramos em

questões epistemológicas da Ciência, adotando uma posição na qual a Ciência e as demais formas interpretativas do mundo trabalham com representações, ou seja, não com o objeto real em si, mas com as interpretações que fazem da realidade.

Falar de representações nos permitiu abordar a questão de modelos conceituais ou teóricos. Isso implicou dizer que, ao lidarem com representações, as diferentes áreas do conhecimento trabalham também com modelos representativos, os quais são generalizantes e permitem extrapolar certas considerações a outras situações. Nesse sentido, partimos do pressuposto que a Ecologia e a EA possuiriam modelos interpretativos (conceituais) diferentes para um mesmo objeto, o meio ambiente, constituídos de elementos e relações diversas. Cada qual “olha” o meio ambiente com pressupostos estruturantes característicos, que possibilitam a escolha deste ou daquele elemento, desta ou daquela relação; selecionam componentes com os quais trabalham e geram interpretações e modelos.

Os modelos estão presentes não somente no contexto de produção científica, mas também no ambiente escolar. Tanto professores como alunos operam com modelos e, assim, utilizam representações. No entanto, devemos considerar que embora um dado grupo de indivíduos possua representações consensuais e, assim, crie conjuntamente modelos interpretativos, cada pessoa possui também seu olhar particular sobre os fenômenos naturais, que é sustentado pelas suas vivências e experiências sensoriais, culturais e escolares. Destarte, o leitor pode enxergar um dado objeto de maneira distinta daquela que nós enxergaríamos, ainda que este seja o mesmo.

Para falarmos das representações que os estudantes possuem do meio ambiente, assim como da Ecologia e da EA, abordamos suas interpretações individuais. Percorremos caminhos da Psicologia cognitiva, trabalhando as representações internas na forma de imagens, proposições e modelos mentais, elaboradas pelos alunos e alunas, buscando assim colaborar com os objetivos apontados a seguir.

#### **Objetivos gerais\_**

- Discutir a Ecologia e a Educação Ambiental como possuidoras de diferentes formas representativas do ambiente e, conseqüentemente, detentoras de visões distintas do meio ambiente.
- Esclarecer os aspectos etimológicos e semânticos que envolvem as terminologias ambiente, meio e meio ambiente.
- Descrever a construção histórica dos modelos conceituais de ambiente e meio ambiente, supostamente utilizados pela Ecologia e pela Educação Ambiental.

**Objetivos específicos\_**

- Identificar, por meio de questionário dissertativo, as representações mentais ou internas (imagens, proposições e modelos mentais) elaboradas pelos estudantes de um quarto ano do período integral do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UNESP, *campus* de Bauru.
- Discutir as possíveis aproximações e distanciamentos das proposições criadas dos modelos conceituais utilizados pela Ecologia e pela Educação Ambiental.
- Investigar a existência ou não de conflitos conceituais quanto às terminologias natureza, meio ambiente e ecossistema.
- Conhecer as proposições ou modelos mentais criados pelos estudantes em relação à Ecologia e à Educação Ambiental.

## CAPÍTULO 1

### A CIÊNCIA COMO FORMA REPRESENTATIVA DO MUNDO

#### Ciência, realismo e representação\_

Ao olharmos um objeto ou um fenômeno qualquer, o que dele apreendemos? Toda a sua essência, sua realidade em si ou parte dessa realidade? Apreendemos somente aqueles aspectos que nossos sentidos e aparato cognitivo nos possibilitam? De que maneira somos capazes de compreender, de entender o mundo ou as circunstâncias que nos cercam? O mundo é tal como o percebemos ou é por nós criado, imaginado, representado?

Tais questionamentos tornam-se importantes não só para podermos dar início à nossa investigação, como também para apresentarmos a hipótese de que a Ecologia e a Educação Ambiental, constituindo distintas áreas do conhecimento, representam o ambiente e o meio ambiente fundamentadas em abordagens próprias. Para tanto, adentramos nas questões epistemológicas da Ciência que abordam se o que conhecemos é a realidade em si (portanto, a Ciência trabalharia com um objeto real dotado de interpretações unívocas), ou se o que compreendemos do mundo nada mais é do que um conjunto de interpretações elaboradas, que se modificam espaço-temporalmente.

A questão de “como apreendemos” frequentemente acompanhou a história da humanidade, norteando o pensamento de grandes filósofos. Foi, por exemplo, nas sociedades clássicas que o conceito de verdade, se a alcançamos ou não, encontrou suas primeiras discordâncias. Para os gregos, *alethea* denominava a verdade suprema, ligada à natureza intrínseca do objeto de estudo; assim, a natureza poderia ser desvendada pelo conhecimento através de leis e relações que descreveriam o mundo tal qual se via. Em outras palavras, “o que é, é”, como descreve Suart Júnior (2010). Para os latinos, havia a *veritas*, que também significava verdade. No entanto, para os mesmos, a verdade seria fruto do que conhecemos do mundo, ou seja, o conhecimento não seria a descrição da realidade, uma vez que se encontra limitado pelas capacidades humanas, mas sim uma interpretação. O mundo seria o que conhecemos dele, o que dele representamos (*ibid.*).

Opondo-se à concepção de que o mundo constitui-se de representações, de que não podemos ter acesso ao mundo real, mas às interpretações que dele fazemos, encontramos o chamado realismo. Neste, admite-se como evidente a existência de algo real, cuja natureza não depende das capacidades cognitivas do homem nem de sua ação quando observa e busca entender um fenômeno. Essa realidade seria cognoscível principalmente por meio da Ciência (OMNÈS, 1996).

Para o autor (*ibid.*), desde a origem da Ciência muitos questionamentos surgiram sobre sua própria natureza. Mediante a isso, se opôs ao realismo outra doutrina, que exibiu ao longo do tempo múltiplos matizes: o anti-realismo. Para essa última perspectiva, a Ciência não seria a simples apreensão do real, mas grosso modo ofereceria uma representação da realidade que preserva grande parte das aparências dos fenômenos.

Esse embate entre realismo e anti-realismo foi tratado particularmente pelo epistemólogo Pierre Duhem (2008) para quem o realismo, cuja origem remonta a Aristóteles, tinha íntima relação com a noção de explicação. Explicar consistiria em se figurar pela imaginação as coisas tais como são. Esse processo era atribuído, preferencialmente na Antiguidade, aos chamados “físicos”, muito antes do nascimento da Física como atualmente a entendemos. Esse realismo clássico caracterizava-se pela concepção de que toda realidade é compreensível e, assim, visível aos olhos da imaginação e da razão; as coisas são tal como nossa imaginação no-las apresenta (OMNÈS, 1996; DUHEM, 2008).

No entanto, a ideia realista foi sendo contestada na medida em que um mesmo fenômeno poderia ser entendido e interpretado por meio de diferentes perspectivas. Descobertas e experimentos derrubavam antigas teorias que se acreditava, até então, explicar a realidade, a verdade. Essa verdade passou então a ser duvidosa, possuindo sentido e variando de acordo com um dado ponto de vista, ou seja, com o sistema de referência que se decidisse adotar. Passou-se a falar então de hipóteses, não mais pré concebendo verdades incontestáveis (OMNÈS, 1996).

Quando reconhecemos que a hipótese é uma crença, uma convenção, uma possibilidade e que, de um modo ou de outro, há uma ausência de certeza total, passamos a admitir que não conhecemos a realidade em si, mas possuímos dela interpretações ou representações. Nessa perspectiva, a Ciência é considerada uma representação do real que daria conta dos fenômenos de maneira econômica, extensa e, sobretudo, coerente (*ibid.*).

Alves (1986) nos esclarece não ser possível conhecermos a realidade. “Não podemos contemplá-la face a face” e “se tivéssemos uma visão da realidade, nosso conhecimento seria final, definitivo” (*ibid.*, p.59).

Destarte, apoiados nessa abordagem, consideramos que apreendemos objetos e fenômenos por meio de representações que criamos e com as quais lidamos a todo o momento. Um dado evento é por você ou por nós interpretado considerando uma multiplicidade de fatores e experiências anteriores, o que não significa dizer que estamos apreendendo este objeto tal como ele é, tal qual a sua essência, mas sim como este objeto é por nosso aparato cognitivo entendido. Representamos os objetos por meio de uma “lente” que construímos no decorrer de

nossa existência. Como diria Alves (1986), ao invés de uma visão direta, temos palpites e ao invés de conhecimento certo e final, possuímos um conhecimento provisório.

Se por um lado podemos criar representações de objetos e fenômenos de maneira individual, por outro, grupos, comunidades, pessoas de uma dada localidade, podem ter representações comuns entre si, caracterizadas por determinadas regras que tornam a representação do objeto apreendido uma espécie de generalização.

Todo pensamento estaria apoiado em uma representação e é assim que a nossa percepção traduziria o mundo. Pensamos ver uma paisagem como um todo vasto, no entanto, captamos somente uma pequena porção dela e são as impressões de nossa memória que farão de tais estímulos percebidos uma representação. Assim, se descrevemos, justificamos ou narramos, necessitamos empregar um meio de representação que nos permita concretizar nossas experiências e observações (WOOLGAR, 1991). Quando falamos, tentamos comunicar nossos conhecimentos sobre os objetos e fenômenos, incluindo aqueles fora de nossa experiência imediata, assim, podemos dizer que “nossas próprias palavras representam” (OMNÈS, 1996, p.256).

Para o epistemólogo francês Gilles-Gaston Granger (1994) a Ciência possuiria sua forma própria de representar os fenômenos, o que não implica ser ela uma entidade exclusiva que possa criar representações, mas uma das inúmeras formas de se pensar o mundo. Woolgar (1991), ao abordar as diferentes concepções do que é Ciência, destacando as concepções históricas, filosóficas e sociológicas, cita que independentemente do ponto de vista e referencial adotado, todas essas abordagens apoiam-se na chamada “ideologia da representação”. Isso significa que “a Ciência é uma forma altamente institucionalizada de prática representativa” (WOOLGAR, 1991, p.154), fundamentada na ideia de relação entre objeto e representação, entre um fenômeno e a maneira com a qual é representado.

Um cientista, por exemplo, encontra-se inserido em um jogo de linguagem; está comprometido com o significado de suas ações, apreende o possível tratamento das mesmas e, assim, fará uso de determinadas representações. Nesse aspecto, toda Ciência se produz numa linguagem, num sistema simbólico e está inserida em um conjunto de signos que remete a vivências ou a outros signos (GRANGER, 1994). Há, portanto, uma relação íntima entre o desenvolvimento da Ciência e o processo do sistema simbólico de que ela se vale, bem como entre a “lente” utilizada para visualizar determinado fenômeno e os conceitos estruturantes que a sustentam.

Ao nascermos nos encontramos em uma dada “circunstância interpretada”. A interpretação é entendida como um discurso, uma rede de sentenças declarativas e, assim, nos é requerido

conhecer certas regras de uso da linguagem. Deste modo nos valem, para fins comunicativos, de uma linguagem em que se acham reunidas todas as convenções linguísticas em vigor em um dado instante histórico (HEGENBERG, 1973).

A linguagem, seja ela científica ou não-científica, encarrega-se de criar o mundo em que vivemos; sua função é permitir a interpretação da circunstância na qual estamos mergulhados. Da linguagem nos servimos para transmitir informações, crenças, opiniões e conhecimentos (*ibid.*). Em suma, as representações que possuímos dependem de todo um contexto, de todo um sistema de signos e, no caso da presente pesquisa, entender a representação que Ecologia e Educação Ambiental “fazem” do ambiente e do meio ambiente, implica compreender os contextos nos quais essas diferentes áreas do conhecimento estão inseridas.

A existência de um objeto nos permite pensar sobre ele, e pensar sobre ele é criar uma representação do mesmo em nossa mente, já que não podemos apreender toda a realidade desse objeto. A Ciência se sustentaria então na relação entre o mundo natural e o conhecimento científico, na seguinte direção: mundo natural (objeto) → conhecimento científico (representação do objeto). Explicitemos: os elementos contidos na natureza são, na medida em que se tornam conhecidos pela Ciência (portanto, pelo homem), representados pela mesma, ou seja, a Ciência vai elaborando representações do mundo no decorrer de suas descobertas e avanços.

Embora Woolgar (1991) discorde e inverta essa relação, argumentando que os objetos do mundo se constituem em virtude da representação, adotando o posicionamento de que o discurso científico constitui o caráter do objeto, no sentido mundo natural ← conhecimento científico, onde seriam as representações científicas que criariam os objetos, considera que a relação entre objeto e representação está constantemente presente nas abordagens da Ciência.

Outro ponto destacado pelo sociólogo britânico (*ibid.*) é que não podemos trabalhar com a ideia de representação sem considerarmos aqueles que irão mediar a relação entre um dado objeto e a representação em si: os agentes humanos e os agentes inanimados.

De acordo com Woolgar (1991), a noção de agente encontra-se no cerne da “ideologia da representação” e se refere àquelas entidades ou atores que relacionam, ou melhor, mediam o mundo e sua representação. Assim, a apreensão da forma como o mundo aparece depende da aceitação de determinada tecnologia como sendo a mais adequada para representar o mundo, bem como, dos agentes humanos ou grupo de indivíduos inseridos em um dado contexto, em uma dada linguagem.

As práticas representativas fora da Ciência (não científicas) encontram-se igualmente estruturadas. Escrevemos, lemos e ouvimos e, por vezes, nos olvidamos de que os signos são

o reflexo de entidades reais do mundo. Assim, o dualismo próprio da ideologia da representação floresce em práticas situadas fora da Ciência propriamente dita. Ainda que, frequentemente, inferimos que a Ciência pode estabelecer essas conexões de maneira mais confiável, as práticas representativas da vida diária apoiam-se na mesma ideologia da representação (WOOLGAR, 1991).

Tanto na Ciência como nas atividades não científicas, os agentes humanos e os instrumentos de representação disponíveis possuem o mesmo e importante papel na constituição do mundo representado. Poderíamos então supor, tal qual propõe Paul Feyerabend (1977), que a Ciência estaria no mesmo plano dos mitos, das religiões e das ideologias enquanto meios de se conhecer a realidade?

[...] a ciência se aproxima do mito, muito mais do que uma filosofia científica se inclinaria a admitir. A ciência é uma das muitas formas de pensamento desenvolvidas pelo homem e não necessariamente a melhor. Chama a atenção, é ruidosa e imprudente, mas só inerentemente superior aos olhos daqueles que já se hajam decidido favoravelmente a certa ideologia ou que já a tenham aceito, sem sequer examinar suas conveniências e limitações (FEYERABAND, 1977, p.447).

Não adotamos completamente essa postura, pois estamos cientes de que há diferenças entre esses modos de explicação do mundo, assim como há diferenças entre os efeitos de uns e de outros, embora a Filosofia, a religião, a Arte e a Ciência figurem entre os principais componentes intelectuais de nosso mundo. Deste modo, diríamos que existem muitas maneiras de se construir uma interpretação das circunstâncias, das “coisas” que nos cercam, todavia a Ciência parece ser a predominante (HEGENBERG, 1973).

A Ciência representaria o mundo como encerrado numa estreita malha de regras (OMNÈS, 1996) e a maneira de visar seus objetos é que diferencia o pensamento científico de qualquer outra espécie de conhecimento. Não se trata da existência de um método científico, mas sim de um tipo de visão propriamente científica (GRANGER, 1994).

Ainda que existam esses traços característicos da Ciência, devemos levar em consideração que, como todas as nossas representações, a Ciência evolui (OMNÈS, 1996). Ideias, conceitos e princípios modificam-se no decorrer do tempo de acordo com o contexto histórico, político e sócio-cultural no qual se encontram. Portanto, as representações estão sujeitas às modificações espaço-temporais; são dinâmicas e, conseqüentemente, não são definitivas.

No entanto, o leitor pode se questionar: qual a relação do entendimento da Ciência como forma representativa do mundo com a Ecologia e a Educação Ambiental? Ora, como já abordamos na introdução, apresentamos a hipótese de que ambas, ao trabalharem os temas ambiente e meio ambiente, os representam de maneira própria, cada qual com o seu “olhar”, com a sua “lente”, com a sua linguagem característica.

### **Representações do mundo natural\_**

O debate entre mundo real e mundo representado está também presente na abordagem da natureza. Ao defini-la como “aquilo que observamos pela percepção obtida através dos sentidos” (p.7, 1993), o filósofo britânico Alfred North Whitehead infere que o entendimento da natureza inclui duas possibilidades interpretativas: ou a natureza é algo que existe e independe do pensamento, ou somente existe por tratar-se de algo pensado. Desta forma, ora a natureza é entendida como um relato daquilo que a mente conhece, ora como um relato da ação daquela sobre a mente.

Portanto, a terminologia natureza, segundo Whitehead (1993), é utilizada para designar aquilo que é percebido (realismo) e aquilo que é pensado (representação). Em um esquema por nós elaborado temos, respectivamente: mente  $\leftarrow$  natureza, ao indicarmos que o mundo real imprime em nossa mente a realidade da entidade natural; ou mente  $\rightarrow$  natureza, ou seja, o cognitivo elaborando representações da natureza.

Embora o autor (*ibid.*) critique essa bifurcação da natureza em dois sistemas de realidade, uma realidade representada pelas entidades em si (realismo) e outra passível de interpretação (representação ou anti-realismo), defendendo uma filosofia da unidade, adotaremos no presente trabalho essa dicotomia, contudo nos valendo de duas expressões: natureza e ambiente.

Para nós a natureza existe independentemente de se pensar sobre ela. Imagine, por exemplo, a Terra sem humanos; a natureza existiria em si mesma, continuaria seu curso normalmente. Quando elaboramos qualquer raciocínio sobre ela, ou seja, quando a representamos, passamos a falar do ambiente, não mais de natureza. Assim, temos: natureza = objeto; e ambiente = interpretação do objeto. No entanto, não nos estenderemos agora nessa discussão que será trabalhada alhures, apenas explicitaremos as ideias de alguns autores.

Gonçalves (2005) defende a perspectiva de que toda sociedade cria, elabora e institui uma determinada ideia do que seja a natureza. Portanto, o conceito de natureza não seria natural, uma vez que foi construído pelo homem. A natureza seria um dos pilares no qual o homem sustenta suas relações, caracterizada por ser historicamente construída na medida em que as relações sócio-culturais se desenvolvem.

Não haveria uma natureza em si, mas sim uma natureza pensada, definida de acordo com as concepções e ideologias de determinada sociedade. A noção de natureza toma sentido segundo as épocas e os homens e, portanto, a natureza em si seria uma abstração, aponta o filósofo e historiador da Ciência Robert Lenoble (2002).

Independente de considerarmos a natureza como uma representação ou como um objeto passível de ser representado, consideramos que o ambiente, como objeto de estudo, pode responder a diferentes acepções de acordo com as diferentes informações que cada um dos observadores, assim como as distintas disciplinas, possuem sobre o mesmo. No entanto, isso não é visto como um problema quando explicitamos a concepção a qual fazemos referência.

A exemplo, utilizar o termo ambiente na Ecologia com o sentido que é utilizado tradicionalmente nessa disciplina está correto, ou seja, como o conjunto de elementos bióticos e abióticos que circunda um ser vivo. No entanto, referir-se ao desenvolvimento ambiental sustentável<sup>1</sup>, considerando o ambiente como somente constituído de fatores naturais, seria equivocado (GIANNUZZO, 2010); isto porque essa expressão inclui elementos não contemplados pela Ecologia, tais como os componentes econômicos, sociais e políticos.

Ainda de acordo com a autora (*ibid.*), o que cada área ou disciplina vai pronunciar frente às questões ambientais ou ecológicas está intimamente relacionado ao que entendem por ambiente e meio ambiente e, para nós, à maneira como os representam.

Para adentrarmos nas particularidades de como a Ecologia e a Educação Ambiental representam o ambiente e o meio ambiente<sup>2</sup>, consideraremos a questão dos “modelos conceituais” que atuam como representações historicamente construídas. Supomos que o modelo conceitual de meio ambiente abordado pela Ecologia, por exemplo, passou por processos de reconstrução no decorrer da história dessa Ciência. O mesmo teria ocorrido com a Educação Ambiental, que possuiria sua própria representação, também construída historicamente, dessa mesma entidade.

Nesse sentido, os modelos conceituais possuiriam um papel central no desenvolvimento da Ciência e, assim, as práticas científicas envolveriam a elaboração de representações que são necessárias para a Educação em Ciências, seja em suas investigações, seja em suas práticas pedagógicas, formais ou não formais (COLINVAUX, 1998).

---

<sup>1</sup> Desenvolvimento sustentável: paradigma de desenvolvimento surgido a partir das discussões das décadas de 70 e 80 do século XX sobre os limites ao crescimento da população humana, da economia e da utilização dos recursos naturais. O desenvolvimento sustentável procura integrar e harmonizar as idéias e conceitos relacionados ao crescimento econômico, a justiça e ao bem estar social, a conservação ambiental e a utilização racional dos recursos naturais. Para tanto considera as dimensões social, ambiental, econômica e institucional do desenvolvimento (IBGE, 2004).

<sup>2</sup> Os conceitos de ambiente, meio e meio ambiente, suas semelhanças e distinções são abordadas de maneira mais detalhada no Capítulo 02.

### **Representações externas ou modelos conceituais<sup>3</sup>**

Até o presente momento adotamos a perspectiva de que não apreendemos o mundo de forma direta, no sentido de impressão de um dado objeto na mente, mas sim a partir de representações que dele construímos. Assim, as teorias científicas atuam como estruturas representacionais que descrevem determinados estados de coisas. No contexto do ensino, aprender Ciências implicaria sermos capazes de recriar essas teorias (representações externas) tornando-as sistemas internos de representações de conceitos relacionados (MOREIRA; GRECA; PALMERO, 2002).

Essas representações externas e internas, apontadas por Moreira e colaboradores (*ibid.*), são modelos que se referem a um dado objeto ou fenômeno. Um modelo é definido por Gilbert e Boulter (1998, p.13) como “uma representação de uma ideia, um objeto, um evento, um processo ou um sistema”. É um artefato, mas não no sentido de um mero material sólido, mas que é construído a partir de conceitos e que pode ser utilizado em todos os níveis de conhecimento (ALVES, 1986).

O contexto ou circunstância social (sala de aula, laboratório, por exemplo) na qual o indivíduo encontra-se inserido possibilita a criação de modelos, seja em mentes individuais seja em comunidades científicas. Esses modelos elaborados podem, por sua vez, ser representados em textos falados (discursos), escritos (desenhos, gráficos, imagens etc.) e/ou textos de ação (modelos físicos, gestos). Os textos são gerados por modos de representação chamados de modelagem (ato de criação de modelos), os quais serão revelados e estarão incluídos nas narrativas (GILBERT; BOULTER, 1998).

A formação e o desenvolvimento de modelos (representações internas ou externas) ligam-se ao contexto de um grupo social e constituem parte fundamental das narrativas de Educação em Ciências, uma vez que a compreensão da aprendizagem envolveria o entendimento da natureza dos modelos e da modelagem (*ibid.*).

Assim, uma representação refere-se a qualquer signo ou conjunto de símbolos que representa alguma coisa, seja um aspecto do mundo exterior ou de nosso mundo interior. Uma representação mental é uma representação interna entendida como um modo de representar, em nossa mente, o mundo externo. Para Moreira e colaboradores (2002), o estudo dessas representações internas permite-nos compreender melhor os processos de construção, evolução e mudança dessas representações e, assim, encarar a tarefa de facilitar a aprendizagem em Ciências.

---

<sup>3</sup> Adotamos a expressão “modelos conceituais” como sinônimos de modelos científicos, modelos consensuais ou modelos teóricos.

Modelos conceituais seriam aqueles projetados pelos cientistas, engenheiros e professores para facilitar a compreensão e o ensino de fenômenos. Assim, dizemos que tanto professores quanto alunos utilizam ou constroem representações internas, ao mesmo tempo em que buscam ensinar ou aprender modelos conceituais. A comunidade científica projeta modelos conceituais, porém o fazem por meio de modelos mentais (MOREIRA, 1996). Na prática, como afirmam Moreira e colaboradores (2002), a relação entre esses dois modelos não é direta e simples, o que terá implicações no ensino e aprendizagem das Ciências físicas e naturais, assim como na própria investigação no ensino e aprendizagem em Ciências.

### **Representações internas: imagens, proposições e modelos mentais\_**

O indivíduo, ao estar inserido em um contexto, está sujeito, nessa circunstância social, a criar representações seja de maneira individual ou de maneira coletiva (GILBERT; BOULTER, 1998). As representações individuais ou representações mentais referem-se as maneiras de se representar internamente o mundo externo.

Essas representações mentais, por sua vez, são classificadas em imagens, proposições e modelos mentais, e identificá-las permite-nos melhor entender os processos de construção do conhecimento. Como destacam Moreira e colaboradores (2002), todas elas são necessárias para poder explicar as maneiras pelas quais as pessoas raciocinam, fazem inferências, compreendem o que os outros falam e entendem o mundo.

As imagens referem-se a representações mentais concretas, são formas de “ver” os fenômenos e são utilizadas para recuperar ou captar a essência dos mesmos, ou seja, detalhes que são relevantes para o indivíduo. Representam, assim, aspectos perceptíveis dos objetos correspondentes ao sistema real e são bastante específicas. Embora possam ser produto tanto da percepção quanto da imaginação, possuem um importante papel na aprendizagem das Ciências. Já as proposições são organizadas por regras de combinação individuais, admitindo mais de uma representação possível (uma frase, um princípio, um discurso, por exemplo, é representado de diferentes maneiras por distintas pessoas); não podem ser aplicadas ou generalizadas a outras situações (MOREIRA, 1996).

Diferentemente das proposições, temos os modelos mentais que atuam como análogos estruturantes do mundo. Representam estados de coisas e são possíveis de serem aplicados em diversas situações; constituem-se de elementos e relações e são com eles que operamos cognitivamente (MOREIRA, 1996; MOREIRA; GRECA; PALMERO, 2002).

Ao considerarmos que compreender qualquer fenômeno natural é saber a sua causa, poder descrever as suas consequências, prever os seus efeitos de forma que o indivíduo possa

provocá-lo, influenciá-lo, evitá-lo ou pelo menos, explicá-lo, fazemos alusão a um modelo mental, ou seja, um modelo de trabalho em nossas mentes que pode ser manipulado, permitindo-nos fazer inferências. Nesse sentido, explicar e prever acerca dos fenômenos naturais é compreendê-los, o que requer a construção de modelos mentais que atuem como análogos estruturantes (MOREIRA; GRECA; PALMERO, 2002).

Em um exemplo citado por Moreira e colaboradores (*ibid.*) podemos melhor compreender essas formas de representações internas: a frase “os seres vivos se nutrem” pode ser uma simples proposição, na qual cada indivíduo representa mentalmente essa expressão, dando a ela significados particulares; pode provocar na mente uma imagem de um animal, de uma planta etc.; ou podemos por meio dessa frase atribuir significado a esse fenômeno, utilizando determinados elementos e relações que poderão ser aplicadas a qualquer organismo vivo (modelo mental).

Nesse sentido, ao tratarmos o conceito de meio ambiente temos que o mesmo pode ser representado por meio de imagens, proposições ou modelos mentais, assim como pelos modelos conceituais com os quais as diferentes áreas do saber trabalham, entre elas a Educação Ambiental e a Ecologia.

Em suma, os modelos mentais são representações que as próprias pessoas constroem idiossincraticamente para representarem sistemas físicos ou estados de coisas mais abstratas. Estes não necessariamente devem ser precisos (e em geral não são), mas devem ser funcionais. Não são estáticos, mas evoluem naturalmente. Interatando com o sistema, o indivíduo continuamente modifica o seu modelo mental, revisando recursivamente essa construção, até alcançar uma funcionalidade que o satisfaça.

Já os modelos conceituais referem-se a representações externas, compartilhadas por uma determinada comunidade e consistem no conhecimento científico que essa comunidade possui. Tais representações podem se materializar em forma de formulações matemáticas, verbais ou pictóricas, de analogias ou de artefatos materiais (GRECA; MOREIRA, 1997).

Há, portanto, diferenças relevantes entre os modelos conceituais que são representações externas bem delimitadas e definidas, e os modelos mentais que são representações internas cujo compromisso básico é a funcionalidade para o sujeito, ou seja, devem permitir a este explicar e prever, ainda que não necessariamente de forma correta do ponto de vista científico. Esta funcionalidade permite que os modelos mentais sejam gerados em um momento e descartados em outro, quando já não são necessários cognitivamente. Atuam como modelos de trabalho descartáveis, o que não significa dizer que não possam ser

reutilizados; ao contrário, podem muitas vezes ser acrescentados à bagagem de conhecimento dos sujeitos (*ibid.*).

Reiteramos que, independente da forma que possam adquirir nas diferentes Ciências, todos os modelos teóricos (conceituais) são representações simplificadas e idealizadas de objetos, fenômenos ou situações reais, que buscam ser precisos, completos e consistentes com o conhecimento cientificamente aceito (GRECA; MOREIRA, 1997). Para o filósofo da Ciência Ronald Giere (1992) não existe uma relação direta entre os conjuntos de enunciados e a vida real, a realidade. Essa relação ocorre de forma indireta, por intermédio de modelos teóricos que são os meios pelos quais os cientistas representam o mundo tanto para si mesmos como para os demais. Deste modo, um conjunto de enunciados ou hipóteses busca definir um modelo que guarda semelhanças (nas devidas proporções) com o sistema real.

O que temos nas mãos são modelos. É por meio desses modelos que podemos manipular fenômenos e objetos. Entenda por manipular o poder para pensar, analisar, decompor, entender e prever. Essa manipulação, todavia, não se dá na realidade, mas dentro dos espaços da razão, e é essa capacidade para manipular racionalmente que constitui a base do pensamento científico (ALVES, 1986).

### **Ensino de Ciências e modelos\_**

Ao inferirmos que a mente humana funciona baseando-se em modelos mentais, porém, que com os mesmos pode gerar, ensinar e aprender modelos conceituais, podemos dizer que os cientistas, ao comunicarem seus resultados, os fazem através da lógica de suas fórmulas matemáticas, da exposição de seus princípios e leis empíricas ou de outro modelo conceitual que tenham criado, sem fazer menção aos modelos mentais que lhes serviram de níveis de análises intermediários para a compreensão do fenômeno em questão (MOREIRA; GRECA; PALMERO, 2002; MOREIRA, 1996).

Para Gilbert e Boulter (1998), o grande valor de muitos modelos é que eles possibilitam a visualização de ideias, objetos, eventos, processos ou sistemas que são complexos, ou em escalas diferentes daquilo que é normalmente percebido. Formam uma espécie de ponte entre a teoria e o comportamento, possibilitando que previsões sejam geradas e testadas empiricamente, além de atuarem como modo de compreensão mais clara das teorias (KRAPAS *et al.*, 1998).

Assim, no contexto educacional seriam possíveis três formas de argumentação verbal as quais refletem na aprendizagem e ensino dos conteúdos escolares, bem como na elaboração

de modelos mentais e no entendimento de modelos conceituais (GILBERT; BOULTER, 1998).

No denominado *argumento didático*, o professor simplesmente transmite aos estudantes (receptores passivos) conhecimentos já consolidados. A ênfase é então dada aos modelos consensuais (conceituais), onde o foco estará na narrativa do professor. Aos alunos não é permitido momentos em que possa expressar seus próprios modelos mentais.

Outra situação exposta pelos autores (*ibid.*) é denominada de *argumento socrático*, onde o professor faz perguntas específicas aos estudantes, antecipando que será capaz de selecionar e usar respostas particulares para estabelecer verdades pré-determinadas. Nessa estratégia, os alunos são encorajados a formar modelos mentais, no entanto, o conteúdo e uso destes serão governados em grande parte pelos aportes e avaliações do professor. Assim, os estudantes “serão ‘guiados’, frequentemente em alta velocidade, em direção a modelos consensuais. Novamente, a construção das narrativas pelos estudantes será marginalizada”, apontam Gilbert e Boulter (1998, p.29).

No *argumento dialógico*, a condução da discussão é compartilhada com os estudantes. Ao professor caberia assegurar a adesão a regras de participação, bem como a manutenção da atenção ao assunto tratado. Deste modo, a formação de modelos mentais e sua explicação ocupam um lugar central no processo. Em tais circunstâncias, é mais provável que os estudantes venham a expressar seus próprios modelos, construindo suas próprias narrativas acerca dos temas tratados em sala de aula.

É o equilíbrio no uso destas três formas de argumentação em sala de aula que Gilbert e Boulter (1998) julgam determinantes nos processos de educação em Ciências, ao se considerar o papel dos modelos mentais e conceituais. Para Colinvaux (1998), a educação em Ciências, em seus diversos graus de escolarização, deve assegurar o ensino dos modelos científicos, além de promover a aprendizagem dos processos e técnicas que levam à elaboração desses modelos próprios da Ciência e, assim, dos processos de modelagem. “Ensinar ciências é ensinar modelos”, acrescenta Alves (1986, p.67).

No ensino de Ciências o professor ensina modelos conceituais (consensuais ou teóricos) de forma consciente ou não e, espera, assim, que os alunos construam modelos mentais que lhes permitam dar significados cientificamente aceitos frente àqueles modelos conceituais. Como consequência o objetivo imediato do ensino seria, ao focarmos exclusivamente o aspecto cognitivo, por meio de modelos conceituais, permitir que os estudantes construam modelos mentais adequados de sistemas ou fenômenos (MOREIRA; GRECA; PALMERO, 2002). Nesse sentido,

Comprender un estado de cosas del mundo natural, un evento físico cualquier, o un concepto de las ciencias naturales, implica tener un modelo mental de este evento o concepto. Es decir, cualquier individuo capta los fenómenos del mundo natural construyendo modelos mentales de ello. Por más que se enseñen modelos conceptuales, el aprendizaje significativo (en contraposición a un aprendizaje por repetición, mecánico) implica la construcción de modelos mentales (MOREIRA; GRECA; PALMERO, 2002, p.49).

Podemos dizer que a ideia central é que o modelo conceitual seria um instrumento de ensino, ao passo que o instrumento de aprendizagem seria o modelo mental. A função deste último seria dar significado ao modelo conceitual que se ensina. Para tanto, torna-se importante o conhecimento dos modelos científicos ou teóricos trabalhados em sala de aula. Deve-se estar ciente de que diferentes abordagens de um tema, o meio ambiente, por exemplo, implicam em diferentes representações e que estas buscam ser formas ideais de interpretação do mundo. Não há visões particulares melhores ou piores, mas sim distintas representações, que se tornam adequadas ou não dependendo do contexto.

Outro aspecto apontado por Moreira e colaboradores (2002) é que, ao chegar à sala de aula, o estudante já tem representado o mundo que constitui seu cotidiano por meio de modelos mentais construídos pela percepção, experiência direta ou por analogia com outros modelos gerados. Embora tais representações possam ser “não-adequadas” em vários aspectos, incluindo significados errôneos e contraditórios, são funcionais e podem ser precursoras de modelos mentais estáveis.

Utilizando as aulas de Física como exemplo, os autores (*ibid.*) esclarecem que os estudantes podem não revisar seus esquemas de assimilação ou suas concepções alternativas, porque não percebem razões para isso ou mesmo porque não querem. Podem também gerar modelos híbridos, ou seja, parte científicos, parte não; ou até mesmo memorizar mecanicamente as listas de definições, princípios, leis ou fórmulas que configuram o modelo conceitual sem entendê-lo. São várias as possibilidades, dentre elas, construir modelos que lhes permitam dar aos fenômenos físicos significados compartilhados cientificamente, que é o que querem os professores.

Muitas vezes os aprendizes não visualizam aquilo que é apresentado em aula como um modelo conceitual. Isso se deve basicamente a dois fatores: primeiramente porque não possuem o conhecimento de domínio necessário para interpretá-los como modelos conceituais; em segundo lugar, por não compreenderem que o modelo conceitual é uma representação simplificada e idealizada de fenômenos ou situações, e não o fenômeno ou a situação em si. A prática docente, no entanto, frequentemente não considera esses aspectos da construção do conhecimento científico e isso “tiene consecuencias en los procesos de

aprendizaje que, de este modo, generan representaciones alejadas de aquéllas que se pretende que se construyan” (MOREIRA; GRECA; PALMERO, 2002, p.50).

Observamos nas aulas de Ciências que os alunos tendem a trabalhar com proposições isoladas, memorizadas de maneira literal e arbitrária. Equações, leis, teorias e definições da Física, da Química ou da Biologia são representações proposicionais articuladas em modelos conceituais que exigem, por parte de quem as quer compreendê-las, a construção de modelos mentais. No entanto, em muitos livros textos de Ciências, os modelos e teorias científicas aparecem como estruturas acabadas, logicamente organizadas sem considerar as classes de representações que os cientistas utilizaram para pensar ou criar esses mesmos modelos. O conhecimento transmitido nesses materiais é um conhecimento acabado, terminal e dessa forma simplificam demasiadamente os fenômenos físicos e naturais (*ibid.*).

Consequentemente, os estudantes se veem insatisfeitos, uma vez que possuem a impressão de serem obrigados a ver o mundo com os olhos somente da Ciência, enquanto que na realidade buscariam um ensino que lhes possibilitassem compreender o seu próprio mundo. Os modelos científicos (a eles impostos), para fazerem sentido, “deveriam permitir-lhes compreender a ‘sua’ história e o ‘seu’ mundo”, argumenta o epistemólogo Gerárd Fourez (2003, p.110). Torna-se mister, nesse sentido, o entendimento dos modelos mentais utilizados pelos alunos.

Mediante as argumentações aqui descritas e no contexto da perspectiva abordada, podemos considerar que, sendo a finalidade do ensino propiciar aos estudantes elementos para a construção de modelos mentais que gerem esquemas de assimilação adequados cientificamente, os professores devem analisar e refletir sobre os modelos conceituais com os quais trabalham, assim como buscar maneiras de criá-los (MOREIRA; GRECA; PALMERO, 2002). O docente deve preocupar-se com a seleção de um modelo conceitual mais adequado às situações de ensino-aprendizagem, que favoreça uma maior capacidade de generalização do fenômeno ou do conhecimento representado, bem com uma maior parcimônia e significância para o aluno, para que este crie modelos mentais condizentes com os modelos científicos (CONCARI, 2001).

Nesse contexto de reflexão sobre os modelos utilizados no ensino de Ciências é que se insere um dos objetivos da presente pesquisa: identificar os modelos conceituais de ambiente e meio ambiente com os quais a Ecologia e a Educação Ambiental trabalham, para posteriormente compará-los com as representações internas (mentais) adotadas por estudantes em etapa final de um Curso de Graduação em Ciências Biológicas, modalidade licenciatura.

Contudo, antes de discorrermos sobre a metodologia de coleta e análise dos dados, elaboramos, no capítulo a seguir, uma abordagem histórica das apropriações do conceito de ambiente por duas grandes áreas, as Ciências naturais e as Ciências humanas, enfatizando os aspectos etimológicos e semânticos das expressões meio, ambiente e meio ambiente. Isso permitirá ao leitor compreender um pouco mais sobre os motivos que nos levaram a elaborar modelos distintos para a Educação Ambiental (EA) e para a Ecologia.

Posteriormente discutiremos no Capítulo 03, mais detalhadamente, os modelos de ambiente e meio ambiente utilizados pela Ecologia e pela EA, buscando esclarecer as diferentes apropriações do conceito e, conseqüentemente, as suas representações.

## **CAPÍTULO 2**

### **(MEIO) AMBIENTE<sup>4</sup>: EXPRESSÕES, SIGNIFICADOS E SENTIDOS.**

#### **Pluralidade conceitual\_**

A terminologia “ambiente” pode nos remeter a uma variedade de sentidos, contextos e significados. Ouvimos dizer ou dizemos que nosso ambiente de trabalho é tranquilo, que o ambiente familiar é aconchegante ou que o ambiente entre amigos é descontraído. Em todos esses casos trata-se, pela regra gramatical portuguesa, de um ambiente substantivado. Podemos também falar de temperatura ambiente, luz ambiente e até mesmo cor ambiente, manifestando a ideia de ambiente como adjetivo, que expressa alguma qualidade. Por sua vez, uma peça teatral, um filme ou um fato são ambientados, ou seja, ocorrem em determinado local, em determinado momento e em dada circunstância (COIMBRA, 2002).

Embora as situações exemplificadas aparentem envolver somente o contexto humano, poderíamos transpor tais situações para qualquer grupo taxonômico, uma vez que os seres vivos localizam-se em determinado local e sofrem influências favoráveis ou não favoráveis das circunstâncias físicas e biológicas que os cercam. Nesse sentido, os organismos encontram-se imersos em um meio, seja ele físico (geográfico) ou circunstancial.

Além da pluralidade conceitual a que estamos sujeitos ao abordarmos o vocábulo “ambiente”, há a utilização de outras expressões que, aparentemente, possuem significados semelhantes: “meio” e “meio ambiente”. Defini-las e distingui-las, evidenciando suas interfaces, anunciou-se um empreendimento necessário e instigante. Necessário porque fundamental à compreensão da problemática investigada – diferentes modelos representativos. Instigante, por se tratar de uma discussão pioneira das ambiguidades dessas expressões e suas implicações técnicas e ideológicas que permeiam a Ecologia e a Educação Ambiental.

---

<sup>4</sup> Embora propomos ao final uma categorização das terminologias meio, meio ambiente e ambiente, utilizando certos critérios, no decorrer do capítulo manteremos as expressões utilizadas pelos autores citados.

Evidenciamos que nessa “linguagem ambiental” na qual estamos inseridos, caracterizada por certos modismos, ideias fragmentadas e formulações imprecisas (COIMBRA, 2002), a falta de rigor na utilização de determinadas expressões pode dificultar o entendimento daqueles que se dedicam a estudar as questões ambientais (DULLEY, 2004) e ecológicas. Como afirmam Gerhardt e Almeida (2005), o tema meio ambiente foi, nos últimos 30 a 40 anos, incorporado aos mais diversos setores da sociedade. Essa ampliação do debate sobre o ambiente possibilitou que conceitos como ecologia, meio ambiente e natureza fossem cada vez mais apropriados pelo senso comum, assim gerando qualificações polissêmicas (THOMAZ, 2001; FERNANDEZ, 2010).

No contexto da Ecologia encontramos a palavra ambiente referindo-se aos “arredores de um organismo, incluindo as plantas, os animais e os micróbios com os quais interage” (RICKLEFS, 2003, p.480), ou ao “conjunto de influências externas exercidas sobre os organismos representadas por fatores (abióticos e bióticos) e fenômenos” (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007, prefácio, IX). De acordo com Krebs (2009), *environment* incluiria todos os fatores bióticos e abióticos que afetam um organismo individualmente em algum estágio de seu ciclo de vida.

Essa pluralidade conceitual pode ainda ser observada em outras áreas. Na Química e nas Engenharias, ambiente faz alusão aos componentes abióticos do ecossistema (água, solo, ar etc.). As Ciências sociais e humanas o definem como certas condições externas a um fenômeno e fazem uso dos adjetivos econômico, cultural e político. No Direito, o ambiente é entendido como produto das inter-relações dos subsistemas naturais, econômicos e sociais (GIANNUZZO, 2010). De acordo com Holzer (1997), a Geografia compreende o ambiente como suporte físico imediato ou sistema de objetos que percebemos a nossa volta.

No entanto, falar do ambiente, do meio ou do meio ambiente, não implica somente conceituá-los. Entendemos que a abordagem histórica desse tema inclui basicamente três perspectivas: 1 – podemos investigar como as diferentes sociedades compreendem, percebem e interagem com o local onde estão inseridos. 2 – podemos também buscar compreender como a relação biológica entre organismo e ambiente foi interpretada e quais suas implicações para o entendimento das inter-relações ecológicas e finalmente, 3 – abordar como cada grupo taxonômico (animal, vegetal etc.) ou cada organismo percebe e atua sobre e em seu mundo externo.

Na primeira perspectiva há, de maneira sintética, a investigação da relação sociedade-natureza ou sociedade-ambiente no decorrer do processo histórico. São debatidos os princípios ideológicos, culturais e filosóficos norteadores da relação entre *Homo sapiens* e o

mundo natural. Autores como Lenoble (2002), Thomas (2010), Collingwood (s/d), Gonçalves (2005) e Grün (1996; 2007) trabalham nessa perspectiva e, portanto, julgamos desnecessário nos atermos a tais aspectos. Na segunda abordagem busca-se a compreensão de como se pensou a relação entre os seres vivos e o ambiente de maneira geral. Discute-se a capacidade de influência das circunstâncias externas sobre os aspectos biológicos (fisiológicos, genéticos etc.) e comportamentais dos seres, bem como a possibilidade dos mesmos alterarem o meio no qual se encontram. Nessa perspectiva estão incluídas as relações ecológicas entre populações e comunidades. A terceira e última abordagem vincula-se à anterior; possui também um caráter ecológico, contudo, diferencia-se da mesma por ser mais específica e abordar individualmente como cada espécie se relaciona com o seu meio ambiente.

Embora cientes de que as três abordagens estejam concatenadas, adotamos essa “divisão didática” para justificarmos o presente capítulo. Lançaremos breves considerações em relação às duas últimas perspectivas, ou seja, investigaremos como se deu historicamente o entendimento das relações dos seres vivos com o ambiente, assim como a compreensão do meio ambiente como uma entidade espaço-temporalmente construída por cada indivíduo. Para tanto, buscamos subsídios na História das Ciências, tanto naturais quanto humanas, considerando não somente os aspectos semânticos das expressões meio, ambiente e meio ambiente, mas também os aspectos etimológicos que envolvem esses vocábulos. Propomos, ao final, uma distinção entre essas expressões que possibilite uma maior clareza na abordagem epistemológica das questões do ambiente, seja na Ecologia ou na Educação Ambiental.

### **Considerações etimológicas\_**

De acordo com Coimbra (2002), a palavra “ambiente” constitui-se de dois vocábulos latinos: a preposição *amb(o)*, significando ao redor, à volta e o verbo *ire*, ir. Somando-os temos a expressão *ambire* (*amb + ire*), cujo significado passa a ser “ir à volta”. Nesse sentido, refere-se a tudo que vai à volta, ao que rodeia determinado ponto ou ser. O vocábulo ambiente, para o autor (*ibid.*), inicia-se como particípio presente do verbo em latim *ambire* (*ambiens, ambientis*) e se transforma, posteriormente, em adjetivo para depois assumir a posição de substantivo, designando uma entidade que vai à volta de determinado ser, que existe em si mesma, que se relaciona com um ser ou conjunto de seres por ela envolvidos.

Aproximada interpretação está também presente no vocábulo inglês *environment*<sup>5</sup>, composto pela palavra *environ*, significando os arredores, o que está ao redor (VILÁ VALENTÍ, 1984; COIMBRA, 2002). De acordo com Tuan (1965), a raiz do significado de *environment* é o verbo *envirer* (*to turn around*) que deu origem à palavra substantivada *environ*. Como verbo, *to environ* significava, desde o século XIV, circundar, cercar.

O vocábulo francês *milieu* apresenta semelhante etimologia em relação à expressão *ambire*, *mi* no sentido de cercado por (*surrounded by*) e *lieu* referindo-se ao lugar onde um ser vive (*place where one may live*) (SPITZER, 1942). No idioma alemão ainda temos a expressão *umwelt* (*um*, à volta e *welt*, mundo).

Em Abbagnano (2003), encontramos a expressão ambiente como sinônimo das palavras *environment* (ingl.) e *milieu* (fr.). Essa última expressão equivale à palavra “meio”, utilizada como sinônimo de “ambiente”, como podemos verificar em Lalande (1999) e possuía uma conotação mais popular (TUAN, 1965). Assim, as palavras “meio” e “ambiente” apresentam semelhanças, respectivamente, com os vocábulos franceses *milieu* e *environnement*.

*Environnement* (fr.) significava “circuito”, “curso”, “o ato de cercar”, “aquilo que cerca”, entretanto, apesar de ser utilizado desde 1300 até pelo menos o século XVI, acabou em desuso, sendo substituído pela expressão *monde ambience* (TUAN, 1965).

No idioma inglês utiliza-se uma única palavra para essas expressões, *environment*. De acordo com o dicionário americano monolíngue *Oxford* (WEHMEIER, 2005), *environment* contém dois significados: o primeiro referindo-se às condições que afetam o comportamento e desenvolvimento de alguém ou alguma coisa, e o segundo aplicado à condição física onde alguém ou alguma coisa existe, ou seja, um espaço geográfico. Na mesma definição encontramos o termo *the environment*, um substantivo no singular que se refere ao mundo natural no qual se encontram os seres vivos.

Na tradução para a língua portuguesa, embora Branco e Rocha (1980) considerem que *environment* não possua um correspondente preciso em nosso idioma, temos “ambiente” ou “meio” significando desde condições físicas até circunstâncias culturais, econômicas e sociais (se fôssemos nos referir à espécie humana), visto que inclui tudo o que afeta o comportamento de alguém ou alguma coisa, além de se referirem a um dado espaço geográfico.

Por sua vez, a expressão “meio ambiente” é entendida por alguns autores como uma expressão redundante (COIMBRA, 2002; REHBEIN, 2010). Para Coimbra (2002), o ambiente já inclui a noção de meio e este, de alguma forma, implica aquele. Essa expressão

---

<sup>5</sup> Segundo Coimbra (2002) a expressão inglesa *environment*, foi apropriada do vocábulo francês *environnement*.

reduplicativa existiria para o autor somente nas línguas portuguesa e espanhola (*medio ambiente*).

Contudo, para Vilà Valentí (1984), *medio ambiente* procede da tradução da expressão francesa *milieu ambiente*, utilizada inicialmente por naturalistas e geógrafos. Compõe-se, portanto, de dois vocábulos complementares e não idênticos como afirma Coimbra (2002). *Milieu* (do latim, *medium*) possuiria o sentido de lugar no qual se move um ser vivo e *ambiente* (do latim, *ambiere*) faz referência ao que o rodeia, ao que envolve este ser.

Mediante essa diversidade de expressões, faz-se necessário entender esses vocábulos no contexto em que foram utilizados e apropriados. Assim, não somente considerar seus aspectos etimológicos, mas também semânticos, abordando as mudanças ocorridas no tempo e espaço na significação dessas palavras. Embora *a priori* possamos considerar o ambiente como dotado de basicamente quatro significados (1 - referente aos elementos percebidos, particulares ou relevantes de uma dada espécie, que denominamos de meio ambiente; 2 - concernente a um dado espaço geográfico, no sentido de meio; 3 - referindo-se ao conjunto de todos os elementos existentes e pensados pelo homem, ou seja, o ambiente, ou 4 - como sinônimo de natureza), investigaremos historicamente como se deu as diferentes apropriações desse conceito, tanto pelas Ciências naturais quanto pelas Ciências humanas. Evidenciaremos, assim, a concepção de um ambiente mecânico, de um ambiente biogeográfico, de um ambiente social e de um ambiente percebido.

### **Considerações semânticas\_**

No *Vocabulário técnico e crítico de Filosofia*, de André Lalande (1999), encontramos que a expressão “meio”, cujo significado refere-se a um conjunto de objetos no meio dos quais se produz um fenômeno ou vive um ser, tem origem na expressão “meio interestelar”. Essa expressão remonta à época de Isaac Newton (1643-1727) e representava, naquele contexto, uma espécie de “intermediário” pelo qual os astros agiam uns sobre os outros. Ao mesmo tempo em que estava entre os corpos, esse “meio” era também o fluido no qual todos os corpos estavam mergulhados. Da linguagem dos físicos esta palavra passou para a linguagem dos biólogos sob a influência de Etienne Geoffroy Saint-Hilaire (1779-1853), de quem uma das ideias dominantes era a de transpor para o estudo dos seres vivos os processos e os conceitos em uso na Física e na Química. Abbagnano (2003) também relata que a palavra “ambiente” (no mesmo sentido de “meio”) foi introduzida por Saint-Hilaire, sendo retomada e empregada nas Ciências sociais por Augusto Comte em seu *Curso de Filosofia Positivista*.

Embora Lalande (1999) e Abbagnano (2003) citem os trabalhos de Newton como um marco na utilização da noção de “meio” ou “ambiente”, encontramos já em Blaise Pascal (1623-1662), como destaca Spitzer (1942), a expressão *milieu* sendo utilizada no sentido de referência geométrica. Nesse contexto, Pascal referiu-se a posição do homem entre o pequeno e o grande infinito. Dizia que o mesmo ocupava um lócus determinado, localizado entre dois pólos do absoluto.

Pois, enfim, que é o homem na natureza? Um nada em relação ao infinito, tudo em relação ao nada: um meio entre nada e tudo. Infinitamente afastado de compreender os extremos, o fim das coisas e o seu princípio estão para ele invencivelmente ocultos num segredo impenetrável; igualmente incapaz de ver o nada de onde foi tirado e o infinito que o absorve (PASCAL, 2008, XVII, p.52).

O *milieu* de Pascal dizia respeito ao estado no qual naturalmente nos encontramos, onde estamos em relação a tudo aquilo que conhecemos, o nosso local. Há uma ideia de *milieu* como um intermediário (que está no meio), no sentido de espaço geográfico (SPITZER, 1942; CANGUILHEM, 2001).

De acordo com Coimbra (2002), desde que se esteja dentro ou inserido, pode-se dizer que se está no meio de algo, ainda que as distâncias lineares não sejam perfeitamente regulares. “Estar no meio” significa estar cercado de outros seres, como que imerso em um banho total, embora as distâncias que vão deste ponto aos extremos não sejam iguais nem definíveis. “Sempre estamos *no meio* de um conjunto de coisas, como que perdidos nelas ou misturados a elas; ou, às vezes, estamos *em meio* a uma determinada situação [...]” (*ibid.*, p.24, 2002).

Durante o Renascimento a noção de meio ou ambiente como intermediário começou a ampliar-se e os mecanicistas franceses do século XVIII denominaram de *milieu* o mesmo que para Newton significava fluido ou éter. Naquele contexto, o desafio enfrentado pela mecânica era o entendimento da ação de distintos corpos físicos sobre outros à distância. Era um problema que não existia para René Descartes (1596-1650), uma vez que para este havia apenas um modo de ação física, o impacto; era essa a única situação física de contato. Nesse sentido, a teoria de contato e impacto cartesiana não poderia estender-se às partículas separadas a longas distâncias (CANGUILHEM, 2001).

Para Newton, o éter era o fluido que servia como veículo de ação à distância, um *medium* de comunicação. O fluido passa a ser considerado o intermediário entre dois corpos, o seu *milieu* (CANGUILHEM, 2001). Além de utilizar a palavra latina *medium*, o físico também trabalha com a expressão *ambient medium* no sentido de meio ambiente, mais precisamente meio interestelar (LALANDE, 1999).

Assim, de acordo com Spitzer (1942), podemos entender o *milieu* ou *medium* newtoniano como uma noção mecânica referente a “tudo o que serve para estabelecer comunicação” ou “qualquer corpo, seja sólido ou líquido, que pode ser atravessado por outro corpo, especialmente pela luz”. Ao mesmo tempo em que está entre os corpos, o *medium* é também o fluido no qual todos os corpos estão mergulhados. As expressões *milieu* e *medium* tornaram-se então semelhantes quanto ao uso e a primeira foi aceita como equivalente do *medium* newtoniano (*ibid.*).

Como observam Lalande (1999), Abbagnano (2003), Canguilhem (2001) e Spitzer (1942), podemos considerar Isaac Newton como o grande responsável por importar a ideia de *milieu* da Física para a Biologia. A ideia do éter o ajudou não apenas a elucidar o problema do contato entre corpos distantes, mas também explicar o fenômeno da visão e seus efeitos fisiológicos. Em sua obra *Óptica* Newton considerou o éter (*aetherial medium*) como uma continuação do ar, algo que se encontra nos olhos, nos nervos e até nos músculos. Era, portanto, a ação do *milieu* que assegurava a conexão dependente entre a percepção luminosa e o movimento dos músculos pelo qual o homem reagia a essas sensações (NEWTON, 1979; CANGUILHEM, 2001).

Esse “meio”, referindo-se ao elemento imediatamente em torno de um determinado corpo, restringiu-se inicialmente à terminologia dos físicos. Nessa concepção mecânica um meio era apenas um fluido e, deste modo, somente um veículo de transmissão, não agindo diretamente sobre um organismo, não possuindo ações próprias que pudessem influenciar ou mesmo modificar um corpo ou um indivíduo.

Ao adentrarmos nas discussões biológicas, em especial nas teorias evolucionistas, é que a noção de meio passa por uma resignificação. Questionou-se a possibilidade do *milieu* (ambiente) agir sobre algo ou um ser de forma a modificá-lo. Se isso fosse possível, essa entidade deixaria de ser algo passivo ou somente um ponto geográfico (lócus) e se tornaria um elemento dotado de capacidade de modificação dos corpos. Ao passar pelo vocabulário dos biólogos, o termo se enriquece. Embora sem mudança de significado (o *milieu* continua a referir-se ao elemento que circunda um dado corpo), esse “elemento circundante” que envolve não é mais uma substância inerte como na Física, mas uma entidade, um elemento no qual um organismo vive e do qual depende para sobreviver (SPITZER, 1942).

### **A influência das “circunstâncias”\_**

Foi com as contribuições de Jean Baptiste de Monet Caballero de Lamarck (1744-1829), anteriormente a Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, que o significado biológico de meio (ou

ambiente) passou a modelar-se (BENTLEY, 1927; CANGUILHEM, 2001). Como destaca Martins (2002), há em Lamarck certa influência do mecanicismo newtoniano, que pode ser observado em sua tentativa de explicar tanto a origem quanto a própria vida dentro dos fenômenos físicos.

Embora o referido zoólogo tenha utilizado a terminologia *milieu*, no plural (*milieux*), com uma conotação próxima a ideia dos fluidos como água, ar e luz, quando queria referir-se a todo o conjunto de ações externas que são exercidas sobre uma coisa viva, Lamarck utilizava a expressão *influential circumstances*<sup>6</sup> (CANGUILHEM, 2001). Há, nesse contexto, uma mudança na concepção de ambiente. Considera-se a existência de uma ação que atua sobre os seres, ou seja, o ambiente passa a ser pensado como uma entidade capaz de modificar os elementos vivos e até mesmo as suas necessidades<sup>7</sup>.

Ao pensarmos essa noção considerando o processo evolutivo, temos: se as ditas ações dos *milieux* agem sobre os organismos, modificam, conseqüentemente, as circunstâncias nas quais estes seres se encontram. Ora, alterar as circunstâncias implica em criar novas necessidades por parte dos organismos. Há agora, portanto, a “exigência” de mudanças nas ações e, assim, na morfologia do indivíduo. Incorporando a teoria lamarckiana, alterações nos *milieux* acabam por promover ganhos ou perdas morfológicas; dependendo das novas necessidades, haverá o uso ou não de certos órgãos (lei do uso e desuso).

Nesse sentido, como destaca o epistemólogo Canguilhem (2001), a adaptação é em parte um reforço repetitivo da vida para continuar a manter-se indiferente a um *milieu*. Embora existissem leis gerais regendo a variação das espécies, para Lamarck havia também a influência das circunstâncias nessa variação (MARTINS, 2002).

[...] cada especie ha recibido de las influencias de las circunstancias en que se ha encontrado los hábitos que los conecemos, y que estos hábitos á su vez han ejercido influencias sobre las parte de cada individuo de ellas, hasta el punto de modificar estas partes poniéndolas en relación con los hábito contraídos (LAMARCK, 1986, p.50).

Podemos considerar que na concepção de Lamarck (1818; 1986) o ambiente impunha mudanças (indiretas no caso dos animais) aos seres que, por sua vez, se adaptavam às tais alterações das circunstâncias. O *milieu* “provocava” o organismo para, assim, orientar o seu desenvolvimento. Para o zoólogo, as circunstâncias externas ao organismo podiam ser a ele incorporadas de maneira permanente e herdável, pela ação e vontade do próprio organismo

<sup>6</sup> Em Lamarck (1818) encontramos as expressões francesas *circonstances de situation*, *circonstances favorables*, *circonstances particulières* e *les milieux habites*.

<sup>7</sup> Como destaca Bentley (1927), plantas e animais, para Lamarck, eram diferentemente influenciados pelas circunstâncias externas. As primeiras eram diretamente modificadas, ao passo que os animais sofriam tais influências de maneira indireta.

(LEWONTIN, 2002). Havia uma via unidirecional nessa relação que podemos representar da seguinte maneira: ambiente → organismo.

Essa concepção na qual o ambiente “molda” o organismo e este reage às modificações estará presente também (nas devidas proporções) nos campos das Ciências não naturais, como, por exemplo, na escola comportamentalista de Watson, Pavlov e Skinner, com a noção de estímulo-resposta.

Ao se transferir a noção de uma entidade externa que atua sobre um organismo para os grupos humanos, o homem pode ser considerado uma vítima de seu próprio ambiente, no qual certas modificações e alterações das circunstâncias externas tornam-se inimigas do ser individual. Essa noção pode favorecer a presença de certo determinismo, onde o ambiente é entendido como um conjunto de fatores que direcionam o desenvolvimento humano (SPITZER, 1942).

Por outro lado, a ação de um organismo em seu meio é interpretada como um movimento forçado por essa mesma entidade. Nesse sentido, o reflexo, considerado a resposta elementar a um estímulo, seria o mecanismo que permitiria explicar todo o comportamento de um ser vivo. Essa relação entre estímulo e resposta seria determinada fisicamente e, portanto, o ambiente comportamental poderia condicionar o indivíduo (CANGUILHEM, 2001).

Retornemos às Ciências naturais. Se anteriormente o *milieu* denotava um fluido, na concepção mecânica newtoniana passou, então, a deter a habilidade de agir sobre os objetos/seres de tal forma que poderia provocar modificações sobre os mesmos. O ambiente incluiria, nesse contexto, o que hoje entendemos por fatores abióticos (clima, temperatura, umidade etc.), que podem limitar ou favorecer o desenvolvimento de um dado organismo, população ou comunidade. E quanto às interações entre os próprios indivíduos? Tais relações eram contempladas na noção de ambiente?

Para responder a esses questionamentos, destacamos as contribuições de Charles Darwin (1809-1882), que abordou mais explicitamente as influências que os seres exerciam uns sobre os outros ampliando, portanto, a ideia de ambiente. É com Darwin que o ambiente passa a ser pensado como o conjunto de seres vivos com os quais se está em relação (HEREDIA, 2011). Isso pode ser evidenciado na introdução de *A Origem das Espécies*:

De forma contínua, os naturalistas estão destacando as condições externas, tais como clima, a alimentação, etc., como as únicas causas possíveis de variação [...] Não considero tal suposição uma explicação plausível, uma vez que deixa sem análise ou conclusão os fatos relacionados às **co-adaptações dos seres vivos entre si**, como também às suas condições naturais de vida (DARWIN, p.65, 2007, grifos nossos).

Apontamos no excerto a ênfase dada por Darwin às interações entre os seres vivos. O naturalista inglês incorporou à noção de ambiente aspectos antes não enfatizados por Lamarck. Para Canguilhem (2001), a relação biológica fundamental, aos olhos do naturalista inglês, era a relação entre as coisas vivas e outras coisas vivas que esquematizamos da seguinte maneira: ambiente = organismo  $\leftrightarrow$  organismo.

As condições externas faziam referência não somente à relação entre indivíduo e local geográfico (meio), mas também ao conjunto de seres vivos em torno de um organismo, que são seus inimigos ou aliados, presas ou predadores. Entre os seres vivos, relações de uso, destruição e defesa são estabelecidas e, neste sentido, as variações morfológicas acidentais são apenas vistas como vantagens ou desvantagens, dentro da seleção natural.

Para Darwin<sup>8</sup>, as variações sofridas pelas espécies provinham das circunstâncias externas e, nesse sentido, viver seria apresentar diferenças individuais para o julgamento de todos os seres vivos, o que teria apenas dois resultados ou possibilidades: a morte ou a sobrevivência da espécie. Com os princípios darwinianos de interação entre os organismos e competição por recursos, o ambiente aparece como o principal agente no processo evolutivo (BENTLEY, 1927; CANGUILHEM, 2001).

O processo de adaptação às exigências do ambiente era o mesmo que levaria à diversificação. Aqueles seres cuja anatomia, fisiologia ou comportamento se adaptassem aos requisitos do ambiente teriam maiores chances de sobrevivência até a idade reprodutiva e, conseqüentemente, de possuir maior descendência (LEWONTIN, 2002).

A noção de ambiente passou a considerar, portanto, não somente os elementos abióticos, mas também as relações entre os organismos (fatores bióticos), ou seja, as interações e influências que ocorrem entre os mesmos, considerando ainda as mudanças (favoráveis ou não favoráveis) ocorridas ao longo do tempo (processo evolutivo). Nesse sentido, “*the milieu in which Darwin imagine the life of living is a biogeographical milieu*” (CANGUILHEM, 2001, p.14).

### **Um *milieu* biogeográfico\_**

Conscientes da variedade de viajantes naturalistas que se destacaram no final do século XVIII e início do século XIX, assim como da complexidade que é abordar todos os seus trabalhos, faremos aqui um recorte arbitrário, objetivando somente destacar o tema abordado – diferentes apropriações do conceito de ambiente. Nesse sentido, apontamos alguns nomes

---

<sup>8</sup> Darwin utilizou na Origem das Espécies as expressões: *circumstances*, *external conditions* e *surrounding conditions* (TUAN, 1965)

da biogeografia e suas contribuições para o entendimento da noção de *milieu*: Carl Ritter (1779-1859), Alexander von Humboldt (1769-1859) e Etienne Geoffroy Saint-Hilaire (1779-1853).

Os naturalistas Ritter e Humboldt retomaram a tradição da Geografia grega, representada pela Ciência da coordenação do espaço humano em relação aos movimentos e configurações celestiais, com forte apoio da denominada Geografia Matemática. Para o primeiro, a história humana torna-se ininteligível sem o entendimento da conexão da humanidade com a Terra, com o ambiente como um todo (CANGUILHEM, 2001).

Humboldt também destacou a relação entre os seres vivos e o ambiente físico e, assim, a relação do homem com o seu ambiente geográfico. Defendia a ideia de que a Geografia botânica deveria estudar a distribuição dos vegetais segundo a altitude, as zonas geográficas e os demais fatores físicos em geral. Para ele, parâmetros físicos como a umidade, são determinados por elementos espaciais (latitude, altitude etc.) que determinam, por sua vez, a vegetação, a qual influencia os animais e o próprio homem. Segundo Drouin (1991, p.59), Humboldt “procura determinar como a parte respectiva das diferentes formas vegetais se traduz na paisagem e assim impõe a sua marca aos homens que lá vivem”.

Ambos, Ritter e Humboldt, ao abordarem a Geografia, lidavam conseqüentemente com uma complexidade de elementos do ambiente cujas ações podiam limitar o desenvolvimento e a distribuição dos seres vivos, assim como as ações desses mesmos organismos causavam efeitos no ambiente, muitas vezes modificando-o.

Um exemplo dessas ações complexas é evidenciado por Canguilhem (2001): uma vegetação espalha-se em grupos naturais através dos quais diferentes espécies limitam-se reciprocamente; como resultado, cada uma contribui para criar um equilíbrio para as outras. Intercâmbios entre as plantas e a atmosfera criam uma espécie de tela de vapor em todo o reino vegetal, responsável por limitar os efeitos da radiação. Assim, o conjunto dessas espécies de plantas constitui seu próprio *milieu*.

Temos um ambiente no qual estão inseridas inúmeras relações. Relações essas que atuam de maneira recíproca, ou seja, o meio agindo sobre os organismos e esses sobre o ambiente. Desse modo, uma das características fundamentais de um ser vivo é a capacidade de criar o seu próprio ambiente, construir ativamente o seu arredor, o seu mundo externo. Formigas constroem ninhos, minhocas cavam buracos e nós, humanos, construímos casas, exemplifica Lewontin (2002).

Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, por sua vez, também contribuiu para a divulgação da noção de *milieu* nas Ciências naturais (LALANDE, 1999; ABBAGNANO, 2003). De acordo

com Spitzer (1942), embora o naturalista tenha trabalhado com uma definição próxima a de Newton, referindo-se ao “elemento em torno de um dado corpo”, esse “elemento que está em torno de” não era uma substância inerte como na Física, mas algo vivo, que interagiu, que influenciava, dotado de ação.

Assim, as expressões *milieu ambient*, *le monde ambient*, *monde ambiance*, *extérieur* e *surroundings* utilizadas por Saint-Hilaire representavam uma entidade na qual um organismo vivia e do qual dependia para a sua sobrevivência, no sentido de *milieu* geográfico. Saint-Hilaire, diferentemente de Lamarck, considerava o ambiente capaz de gerar efeitos imediatos não somente nos vegetais, como também nas estruturas dos animais, atuando como uma espécie de fator coordenador, que determinava a vida e a forma (BENTLEY, 1927; CANGUILHEM, 2001).

Essa correlação entre organismo e ambiente é uma das categorias fundamentais da Biologia e, nesse sentido, a vida envolve a disposição de dois íntimos sistemas: o organismo em si e o organismo resultante de todas as condições externas que agem sobre ele.

Novamente, a abordagem biológica da relação entre ser vivo e ambiente poderá ser encontrada nas Ciências humanas. De Darwin a Herbert Spencer, a concepção de ambiente como um agente energético (no sentido de atuante) e efetivo esteve presente nas áreas da Ciência do comportamento. No contexto da Psicologia, entre as décadas de 1920-1930, assim como para observar um organismo na natureza devia-se incluir sua relação com o ambiente, tornava-se importante levar em consideração o contexto no qual determinado ser humano estava incluso. Nenhuma parte, segmento ou elemento de um corpo vivo existiria e funcionaria por si mesmo, isolado do ambiente circundante. Ao considerarmos uma substância viva ou um determinado fenômeno, devíamos necessariamente abordar todo o contexto (BENTLEY, 1927).

A mesma abordagem geográfica, na qual organismo e ambiente se influenciam mutuamente, poderia ser aplicada ao próprio homem, com algumas restrições. Nós humanos encontramos várias soluções para um problema imposto pelo ambiente e, assim, a ideia de que construímos nossas próprias possibilidades e necessidades impediria a concepção do ambiente como um obstáculo (CANGUILHEM, 2001).

Neste sentido, desde que passou a existir, a sociedade tornou-se criadora de sua própria configuração geográfica, passou a ser um fator geográfico, estando apta a construir artificialmente o seu ambiente. A noção de ambiente, ao ser aplicado às sociedades humanas, parece adquirir outro significado, embora seja alimentada constantemente pelos avanços nas Ciências naturais.

O ambiente humano pode ser analisado de maneira dual e deste modo referir-se tanto ao ambiente físico (condições climáticas, topografia, solo, elementos orgânicos e inorgânicos) quanto ao ambiente social ou sociológico, ambos influenciando-se reciprocamente. Tanto o ambiente físico atua sobre as organizações sociais, quanto as instituições sociais influenciam o ambiente físico (GOODE, 1904).

O desenvolvimento de uma sociedade estaria relacionado a esses dois conjuntos de forças inversamente proporcionais (ambiente físico e ambiente social). Na medida em que o homem desenvolveu habilidades e instrumentos de domínio sobre o mundo natural (fogo, agricultura, domesticação de animais), devido a mudanças na organização social, mais independente tornou-se e menos influência do meio físico passou a receber. Ao mesmo tempo em que passou a moldar o seu próprio ambiente e menos dependente tornou-se do ambiente físico, passou a sofrer maior influência do meio social (*ibid.*).

A ação humana sobre o ambiente se diferencia das ações dos demais seres por ser socialmente determinada. No entanto, não podemos esquecer que se as necessidades humanas são culturalmente determinadas, a possibilidade de satisfazê-las é limitada ecologicamente, ou seja, depende dos recursos/elementos naturais (LAGO; PÁDUA, 1984).

### **Um *milieu* social**

Canguilhem (2001) atribui a Augusto Comte (1798-1857) e ao também positivista, crítico e historiador francês Hippolyte Adolphe Taine (1828-1893), a apropriação da terminologia meio (ambiente) pelas ditas Ciências sociais. Em 1838, ao propor uma teoria biológica do *milieu* na XL lição de seu *Curso de Filosofia Positiva*, Comte recebeu o crédito por introduzir o termo *milieu* como um conceito explicativo abstrato em Biologia. Para o filósofo, esse termo não era apenas entendido como um “fluido no qual o corpo está imerso”, mas “a soma de circunstâncias externas necessárias para a existência de cada organismo”.

*Milieu ambient* continuou a se referir ao elemento que circunda um dado corpo, mas este elemento que circunda, que envolve, representava algo no qual o organismo vive e do qual depende; uma entidade na qual se insere e com a qual se relaciona (SPITZER, 1942), e, no caso dos seres humanos, incluía as relações sócio-culturais, econômicas e políticas.

Augusto Comte elaborou uma concepção dialética da relação organismo e *milieu*, ou seja, entre o organismo adaptado e o ambiente favorável. Um conflito de forças na qual a ação é constituída pela função, onde há uma correlação fundamental entre o organismo e o meio. Postulou que o ambiente não pode modificar o organismo sem que este exerça uma influência

correspondente. Assim, procurou garantir uma relação recíproca entre o *milieu* e organismo, que pudesse seguir o princípio newtoniano de ação e reação (CANGUILHEM, 2001).

Essa apropriação ou passagem da terminologia da Biologia para a Sociologia pareceu inevitável ao se considerar a tendência geral da época. Havia a crença de que as Ciências naturais deviam ser a base para um estudo completo do ser humano (SPITZER, 1942). Comte buscava preencher uma lacuna científica nas Ciências humanas para assim constituir uma real filosofia positivista, uma Física social. Em seus dizeres: “[...] Já agora que o espírito humano fundou a física celeste; a física terrestre, quer mecânica, quer química; a física orgânica, seja vegetal, seja animal, resta-lhe para terminar o sistema das ciências de observação, fundar a física social” (COMTE, 1978, p.9).

Nesse contexto, a noção de ambiente passa a ser dotada de um caráter biológico-sociológico e é ampliada, referindo-se então ao conjunto total de circunstâncias exteriores de qualquer tipo, do qual a existência de um dado organismo depende. E foi nesse amplo sentido que se passou a utilizar a mesma expressão em outras áreas como na literatura, nas artes e na história, onde era analisada a relação existente entre o ambiente físico e social e os seres humanos (SPITZER, 1942). Segundo Lalonde (1999), Taine buscou no biogeógrafo Saint-Hilaire a terminologia *milieu*, para aplicação nas Ciências humanas.

Considerado um dos expoentes do positivismo do século XIX, Hippolyte Adolphe Taine contribuiu mais do que qualquer outro para a vulgarização do termo *milieu ambient* como entidade capaz de influenciar a sociedade (LALANDE, 1999). Para Canguilhem (2001), foi mais devido a Taine do que ao próprio Lamarck que os biólogos neo-Lamarckianos, na França pós 1870, utilizaram a noção de *milieu* como circunstâncias capazes de afetar um organismo, em especial, o próprio homem.

Apropriaram-se assim da ideia no sentido de Lamarck, mas o termo, como abstrato e universal, provinha de Taine, que buscava compreender o homem à luz de três fatores determinantes: ambiente, raça e momento histórico. Se até então as relações entre os organismos e o ambiente nos quais estes se encontravam restringiam-se exclusivamente às Ciências naturais, com o advento da Sociologia o homem passou a ser incluído nestas discussões (*ibid.*).

Consideramos que uma mesma terminologia (*milieu*, ambiente ou meio ambiente) divergiu em duas direções: um ambiente entendido pelas Ciências humanas e outro ambiente interpretado pelas Ciências naturais, ou seja, um ambiente no qual o homem insere-se como um elemento diferenciado e outro no qual tanto os humanos quanto os demais seres estão

incluídos, um ambiente referindo-se ao mundo natural. Acreditamos que tais concepções foram posteriormente personificadas, respectivamente, na Educação Ambiental e na Ecologia.

Historicamente temos de um lado o *milieu* de Newton, dos naturalistas e dos biogeógrafos, e de outro as concepções de um *milieu* social, que perpassam as ideias de Comte e Taine, ou seja, um ambiente moldado pela ação humana, incluindo o ambiente cultural, político, econômico etc.

Por meio das contribuições da biogeografia fundada por Humboldt, somando-se ainda as viagens realizadas pelos naturalistas e os primeiros passos das Ciências Biológicas, foi possível pensar que o ambiente não apenas atuava de forma impositiva sobre o organismo, modificando as circunstâncias, como diria Lamarck, mas as espécies poderiam de maneira recíproca alterar as condições locais, de maneira a favorecer sua sobrevivência. Um *milieu* não poderia ser interpretado somente como um espaço geográfico (*milieu* mecânico), mas como um local de interações, no qual o ambiente age sobre os indivíduos e os indivíduos relacionam-se uns com os outros, inseridos em um contexto espaço-temporal.

Mediante ao percurso histórico aqui exposto dos aspectos etimológicos e semânticos do conceito de ambiente, foi possível refletir sobre como a relação entre organismo e ambiente foi entendida nos diferentes contextos. No entanto, ainda se torna mister destacar que essas expressões variam de sentido ao se abordar os diferentes grupos taxonômicos. Isso significa dizer que ao definir o meio ambiente de dado organismo, é preciso considerar suas particularidades. Retomemos, portanto, a terceira perspectiva que adotamos inicialmente: cada organismo percebe e atua sobre e em seu mundo externo de maneira particular. Essa abordagem nos permitirá sistematizar alhures as expressões até então utilizadas como sinônimos (ambiente, meio e meio ambiente).

#### ***Umwelt: ambiente percebido***

Consideramos que o sentido dado à expressão ambiente deva levar em conta as características de cada reino, assim como os componentes e relações que constituem o espaço no qual cada organismo vive. Isso porque a dependência dos seres vivos em relação às características do ambiente varia de uma espécie para outra. Em nível taxonômico as relações entre os animais e seu ambiente são diferentes das relações existentes entre os vegetais e seu ambiente. Os animais móveis, por exemplo, podem procurar o seu alimento, seu abrigo, fugir de seus predadores ou terem mais facilidade que os vegetais, teoricamente, para encontrar membros da sua própria espécie e proceder à reprodução sexuada (BRANCO; ROCHA, 1980).

Os organismos móveis possuem uma ampla margem de controle sobre o ambiente em que optam por viver, pois podem se deslocar de um local desfavorável e buscar ativamente outro. No entanto, os organismos sésseis não possuem tal “liberdade”, pois necessitam viver nas condições em que se encontram. As populações de organismos sésseis são expostas a forças de seleção natural de uma forma particularmente intensa e, nesse sentido, o ambiente para este ser fixo adquire um significado distinto do ambiente para um organismo móvel. Para um vegetal, por exemplo, o ambiente é o local físico onde se encontra fixado; para um animal livre, o ambiente além de mais amplo pode ser mais estável, uma vez que o animal pode, quase sempre, buscar um local que lhe ofereça condições mais favoráveis (BRANCO; ROCHA, 1980; BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007).

Assim, um ambiente é algo que envolve ou cerca um indivíduo em particular, “é a penumbra das condições externas que para ele são relevantes em face das interações efetivas que mantêm com aqueles aspectos do mundo exterior” (LEWONTIN, 2002, p.54), ou seja, varia de acordo com o que é relevante para o organismo.

Segundo o evolucionista e crítico social Richard Lewontin (2002), na relação organismo e ambiente deve-se ter em conta alguns aspectos. O primeiro deles é que os organismos selecionam quais elementos do mundo exterior devem estar presentes para a constituição dos seus ambientes e quais relações entre esses componentes são relevantes para os mesmos. Um ambiente não somente é caracterizado por meio da distribuição geográfica e temporal das espécies (ou seja, do local ou meio onde o organismo se encontra), mas principalmente como um espaço definido pelas atividades dos próprios organismos.

Os indivíduos não apenas determinam os aspectos do mundo exterior que, para eles, são relevantes, em função de peculiaridades de sua morfologia e metabolismo, como também constroem ativamente seu arredor, seu mundo externo. Deste modo, alteram constantemente o ambiente em que vivem.

Todas as espécies, e não só o *Homo sapiens*, se encontram em um processo de destruição do próprio ambiente por meio do uso de recursos de disponibilidade limitada que são por elas modificadas e que assumem uma forma que não pode voltar a ser usada pelos indivíduos da espécie (LEWONTIN, 2002, p.60).

Considera-se ainda que todo ato de consumo é também um ato de produção, assim os seres vivos são transformadores de materiais, absorvem matéria e energia em uma forma e a repassam de outra, a qual, por sua vez, será recurso para o consumo de outro ser. Isso implica, conseqüentemente, que o organismo não altera somente o seu próprio ambiente, mas também o de outras espécies (LEWONTIN, 2002).

No entanto, ao citarmos o ambiente humano, a noção de ambiente parece adquirir outro sentido, uma vez que para o *Homo sapiens* o ambiente é mais passível de mudanças convenientes (GOODE, 1904). Foi nossa espécie a que mais desenvolveu (e desenvolve) a capacidade de deslocamento e a construção de abrigos e refúgios, alterando o ambiente em que vive para atender às suas necessidades, não somente biológicas, mas também as correspondentes aos conceitos de conforto (em nível individual) e de desenvolvimento (em nível coletivo ou social) (BRANCO, 1995). Muitas vezes necessidades desnecessárias.

Somos, ainda, uma das linhagens que apresenta ou estabelece mais interações com as demais espécies e impomos, direta ou indiretamente, intensas mudanças nas associações já existentes. Atuando como predadora, competidora, mutualista ou parasita, a espécie humana inicia associações diariamente, seja em virtude do desenvolvimento, da domesticação de espécies, da manipulação genética, das alterações ambientais ou de diversas outras atividades (BOEGER, 2009).

No entanto, essa perspectiva na qual o ambiente varia conforme o grupo taxonômico e, assim, de acordo com cada espécie, pode acarretar certa “supervalorização” do *Homo sapiens*, seja em termos positivos, quando se destaca a sua superioridade racional, seja em termos negativos, quando é rotulado como a espécie mais agressiva do Planeta. Para não cairmos nessa “armadilha epistemológica”, ou seja, de que o ser humano “é igual, mas diferente” no contexto da relação com o ambiente, comparado às demais espécies, é que nos apoiamos na concepção de ambiente percebido. Isso implica considerar o homem como ser social, sem esquecer que o mesmo é uma espécie biológica, e que cada organismo possui seu ambiente característico, ou melhor, seu meio ambiente.

De acordo com Klopfer (1969), foi na década de 1920 que o biólogo Jacob Johann von Uexküll (1864-1944), um dos pioneiros da etologia, popularizou a expressão *umwelt*, utilizando-a no sentido de *relevant environmental*, ou seja, aquele ambiente percebido por determinado organismo. *Umwelt* corresponderia ao ambiente comportamental que é próprio de uma dada espécie e construído por um conjunto de estímulos dotados de valores e significados.

Uexküll apoia-se em uma premissa epistemológica sistêmica na qual sujeito e objeto, ou seja, organismo e meio ambiente se definem simultaneamente inter-relacionados em um todo maior. Cada processo de observação, ou melhor, percepção implicaria na interação entre o observador e o sistema observado, entre aquele organismo que percebe e os elementos por ele percebidos. Não há objetos ou organismos isolados do meio ambiente, o que vemos são as interações (UEXKÜLL, 2004).

Cada interação entre ambiente e organismo, por sua vez, ocorre mediante às atividades receptoras e efetoras específicas do ser vivo, o que possibilita a Uexküll desenvolver o seu conceito de *umwelt* específico, ou seja, “o segmento ambiental de um organismo, que é definido por suas capacidades específicas da espécie tanto receptoras [percepção] quanto efetoras [operação]” (UEXKÜLL, 2004, p.22).

*Umwelt* (*um*, à volta e *welt*, mundo) corresponderia ao mundo circundante, ao entorno, ao mundo associado, ou mais especificamente à expressão meio ambiente. De acordo com Heredia (2011), a formulação do termo *umwelt* marcou um salto qualitativo na discussão biológica do conceito de ambiente. A respeito do problema de como se pensar a relação entre ambiente e organismo, em um primeiro momento, em meados do século XVIII e início do século XIX, obtiveram-se três respostas possíveis: o ambiente ora era compreendido como “condición de posibilidad a priori para la viabilidad del viviente y el desempeño normal de sus funciones orgánicas” ou como “el conjunto de fuerzas físicas o físico-químicas – luz, calor, presión del agua y del aire, gravedad, atracción, vibración, etc. – que afectaban la morfología y el comportamiento de los vivientes” (HEREDIA, 2011, p.73), tal qual diziam Lamarck e Comte, ora era entendido como um conjunto de seres vivos que se relacionam entre si (concepção darwiniana).

Assim, ou o ambiente existia *a priori* ou era entendido como um conjunto de forças ou, ainda, era interpretado como um conjunto de seres vivos interagindo entre si. Foi com Uexküll que o meio ambiente passou a adquirir qualidades semiológicas e com elas foram aprofundadas as considerações da relação existente entre percepção e comportamento. Podemos dizer que os seres encontram-se imersos em signos e que o ambiente representa uma condição de realidade; fala-se de um ambiente que é percebido pelo organismo (CANGUILHEM, 2001). O conceito de *umwelt* se apoia em uma estética transcendental, refletindo uma teoria do comportamento articulada com uma teoria da existência animal (HEREDIA, 2011).

De acordo com Lewontin (2002), como consequência das propriedades dos órgãos dos sentidos, do metabolismo, do sistema nervoso e da própria forma do organismo, haveria uma justaposição espacial e temporal de diferentes elementos do mundo que produziriam, assim, um entorno ou mundo externo relevante para o organismo.

Thure von Uexküll (2004) acrescenta que a experiência do tempo também difere de espécie para espécie, o que influencia diretamente sobre a experiência do mundo externo. “Para sabermos qual é o ambiente de um organismo, temos de perguntar ao organismo” (*ibid*, p.59). Nesse sentido, compreender a relação entre organismo e ambiente é reconhecer os

signos que a espécie é capaz de perceber, é relacioná-los com suas ações, é definir seu círculo funcional (HEREDIA, 2011).

Uexküll considera que cada organismo possui seu próprio mundo e que sua percepção deste é diferente daqueles que o observam de fora. O meio ambiente corresponde à relação específica que os seres constroem e mantêm com o mundo. Um animal, por exemplo, só percebe o que deve perceber, leva em conta seus signos e ignora o resto (HEREDIA, 2011). Isso ocorre devido a seus diferentes receptores e efetores, também denominados de órgãos perceptivos e operacionais, respectivamente (UEXKÜLL, 2004).

Cada animal posee determinados órganos para recibir los efectos del mundo exterior, que son llamados *receptores* u órganos de los sentidos. La estructura de los receptores decide cuáles efectos del mundo exterior ejercen un estímulo sobre el animal y cuáles no. La suma de estos estímulos forma un mundo circundante del animal. Cada animal vive en un mundo especialmente dispuesto para él, que concierne con su especie de estructura y sólo es capaz de presentarle los problemas adecuados (UEXKÜLL, 1951, p.36-37).

Em suma, a biologia de um organismo determina o seu meio efetivo e estabelece a maneira pela qual os sinais físicos externos são incorporados. Os elementos externos do mundo físico e biótico passariam por um “filtro transformador” criado pela biologia específica de cada indivíduo, de cada espécie, e é justamente o resultado dessa transformação que atinge o organismo e se torna relevante para ele (LEWONTIN, 2002).

Destacamos que, além do termo *umwelt*, Uexküll distingue outras duas expressões: *umgebung* e *welt*. A primeira referindo-se ao horizonte visual e entorno físico que caracteriza a percepção humana e *welt* ao universo científico, ao mundo como um todo (CANGUILHEM, 2001; HEREDIA, 2011), ou seja, refere-se à natureza. Nesse mesmo sentido, acrescentamos as colocações de Dulley (2004), que também faz uma distinção terminológica entre ambiente, meio ambiente e natureza.

Seria a partir do conhecimento da “natureza” que o homem constrói seu “meio ambiente”. Dessa forma, meio ambiente ou meio ambiente humano refere-se ao conhecimento que o homem acumulou e possui da própria espécie e de suas inter-relações. No entanto, a humanidade não apenas passou a conhecer a si própria, como também as interrelações das demais espécies, ou seja, o meio ambiente de cada uma delas. Para todo esse conjunto de “meios ambientes” (meio ambiente humano, meio ambiente vegetal etc.) o autor (*ibid.*, 2004) utiliza a terminologia “ambiente”.

Apoiando-se na obra de Art (1998), *Dicionário de ecologia e ciências ambientais*, Dulley (2004) conceitua ambiente como o conjunto de condições que envolvem e sustentam os seres vivos na biosfera como um todo ou em parte desta, abrangendo elementos do clima, solo,

água e os organismos. Meio ambiente, por sua vez, é concebido como a soma total das condições externas circundantes no interior das quais um dado organismo, uma condição, uma comunidade ou um objeto existe (ART, 1998 *apud* DULLEY, 2004).

“Consolidando o conceito, poder-se-ia dizer que ambiente seria, portanto, a natureza conhecida pelo sistema social humano (composto pelo meio ambiente humano e o meio ambiente específico das demais espécies conhecidas)”, afirma Dulley (2004, p.20). Nessa perspectiva a natureza estaria constantemente sendo transformada em meio ambiente, em decorrência do constante aumento do conhecimento do homem sobre ela.

O ambiente de Dulley (2004) associa-se a todas as espécies, enquanto que meio ambiente estaria ligado sempre a uma espécie em particular, àquilo que esta considera relevante, como diz Lewontin (2002), ou mais precisamente ao termo *umwelt* de Uexküll. No caso da espécie humana, seu meio ambiente corresponderia à natureza conhecida, modificada em relação aos interesses do seu sistema social.

Tem-se, portanto, a existência de uma natureza real (*welt*), compreendendo o mundo vivo e o não vivo que engloba todas as espécies, incluindo o homem. Este, por sua vez, dispõe da capacidade de pensar e entender a natureza, assim a transforma em ambiente, ou seja, em uma natureza conhecida, cujos elementos nela contidos são selecionados e podem ou não fazer parte de seu mundo particular (meio ambiente). Além do meio ambiente humano, há os “meios ambientes” (*umwelt*) de todas as demais espécies, que não são constituídos exatamente pelos mesmos elementos da natureza que compõem o meio ambiente do homem. A esse conjunto dos meios ambientes de todas as espécies conhecidas pelo homem Dulley (2004) denomina de ambiente.

Apropriando-nos de um exemplo citado por Lewontin (2002) teríamos: em determinado jardim, na qual se encontram árvores, gramíneas e pedras espalhadas pelo chão, podemos dizer que a palha da grama faz parte do meio ambiente (*umwelt*) de uma ave que utiliza esse elemento para construir o seu ninho e que, portanto, a percebe como relevante. Já as pedras ali existentes, embora façam parte do ambiente (*umgebung*), se não existissem não fariam a menor diferença para a ave citada. Contudo, essas mesmas pedras fazem parte do meio ambiente ou *umwelt* de um tordo que as utiliza para abrir caracóis e comê-los<sup>9</sup>.

Temos ainda que os elementos que compõem o ambiente acima exemplificado só puderam ser observados ou pensados por uma mente, por uma consciência e, nesse sentido, o ambiente é determinado ou definido como a natureza conhecida pelo homem (DULLEY, 2004).

---

<sup>9</sup> Lewontin (2002) utiliza em sua obra somente a expressão ambiente, mas aqui inserimos as concepções defendida por Dulley (2004) e Uexküll (1951).

Whitehead (1993) expõe que o entendimento da natureza inclui duas possibilidades interpretativas: ou a natureza é algo que existe e independe do pensamento, ou somente existe por tratar-se de algo pensado. Ora a natureza é entendida como um relato daquilo que a mente conhece, ora como um relato da ação da natureza sobre a mente.

Gonçalves (2005) aproxima-se da segunda perspectiva e afirma que toda sociedade cria, elabora e institui uma determinada ideia do que seja a natureza. Assim, o conceito de natureza não seria natural, uma vez que seria na verdade construído pelo homem. Não haveria uma natureza em si, mas sim uma natureza pensada, definida de acordo com as concepções e ideologias de determinada época. A noção de natureza toma sentido segundo as épocas e os homens e, portanto, a natureza em si seria uma abstração (LENOBLE, 2002).

Contudo, nos contrapomos parcialmente às considerações de Lenoble (2002) e Gonçalves (2005). Quando Whitehead (1993) expressa que a natureza ou existe em si mesma ou é pensada, acreditamos que há dois conceitos diferentes tidos como sinônimos. Inferimos que existe sim uma entidade, cuja existência independe do homem, ou seja, existe sem que necessariamente pensem sobre ela. Denominamos essa entidade de natureza ou *welt*.

Quando, no entanto, pensamos sobre ela, temos que considerar que nossos sentidos e aparato cognitivo são limitados e, assim, o que dela podemos perceber não a representa tal como é, ou seja, não atingimos sua realidade, mas dela criamos representações. Tais representações, que nada mais são do que pensamentos sobre a natureza, denominamos de ambiente ou *umgebung* (definido como o horizonte visual e entorno caracterizado pela percepção humana, ou seja, referindo-se a todo o conjunto de elementos que julgamos existir).

Nesse sentido, a natureza não é uma abstração, mas sim o que pensamos dela, ou seja, o ambiente sim é uma representação. Assim, as sociedades elaboram representações da natureza criando múltiplas conceituações do ambiente. Ao contrário do que diz Gonçalves (2005), de que o conceito de natureza não seria natural, acreditamos que na realidade é o conceito de ambiente que adquire essa configuração.

Em suma, a natureza existe em si mesma ao passo que o ambiente refere-se aos elementos que pensamos compô-la, que nossa capacidade humana alcança e representa e é, portanto, constantemente ressignificado. Consideramos ainda que dentre todos os elementos que cremos compor o ambiente e que se localizam em determinado espaço geográfico (*milieu*, meio), apenas aqueles que são percebidos pelas capacidades perceptivas e sobre os quais cada organismo age podem ser considerados integrantes do ambiente individual, ou seja, do meio ambiente ou *umwelt*.

Assim, no contexto das sociedades humanas faz sentido compreender o meio ambiente como um

lugar determinado ou **percebido**, onde os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas e em interação. Essas relações implicam processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e sociais de transformação do meio natural e construído (REIGOTA, 1998, p.14, grifos nossos).

O meio ambiente para o ser humano é determinado temporalmente e percebido em função de representações particulares; está em relação dinâmica no sentido de que é permanentemente construído e, portanto, estabelecido e caracterizado por diferentes culturas em espaços específicos (REIGOTA, 1998; 2009). Essa entidade é compreendida como um espaço relacional no qual o indivíduo está inserido e age sobre todo um sistema social, político e econômico. Assim, construímos nosso próprio mundo externo, nosso *umwelt*, subsidiados por processos sógnicos (perceptivos), ou seja, pelas atividades receptoras e efetoras que caracterizam a nossa espécie.

De acordo com Uexküll (1951), elaboramos esquemas mentais que estão intimamente relacionados com as experiências individuais de cada um. Cada ser humano está cercado de um mundo “adequado” ou acomodado a ele, o qual se refere ao mundo circundante (meio ambiente). Podemos dizer também que grupos humanos que pertencem, por exemplo, a mesma classe profissional, possuem um mundo circundante análogo. Nesse sentido, o vocabulário próprio de cada classe, a linguagem sógnica em que cada grupo está imerso, irá determinar a maneira pela qual um mesmo objeto será representado.

Em síntese,

Cada ser humano, dando uma olhada ao redor de um campo aberto, permanece no meio de uma ilha redonda com a esfera celestial azul acima [natureza ou *welt*]. Esse é o mundo concreto em que o homem está destinado a viver e que contém tudo o que ele é capaz de ver com seus olhos [ambiente ou *umgebung*]. Esses objetos visíveis estão dispostos segundo a importância que tem para sua vida [ambiente relevante, meio ambiente ou *umwelt*]. (UEXKÜLL, 1936 *apud* UEXKÜLL, 2004, p.36, colocação dos autores).

### **Esclarecendo conceitos\_**

Destacamos que o conceito de ambiente adquiriu diferentes significados no decorrer da história e perpassou tanto as Ciências naturais quanto as Ciências humanas. Inicialmente utilizado por Pascal, como um ponto médio entre dois ou mais corpos; depois, no contexto da Física newtoniana quando era entendido como uma espécie de fluido intermediário ou um simples meio de comunicação, ausente de qualquer ação (*medium* ou *milieu*), o ambiente passou por inúmeras representações.

Esse vocábulo ora dotado de uma noção próxima às circunstâncias de Lamarck, ora utilizado como ambiente geográfico modificou-se ao transpor os limites da Física, da Biologia, do Positivismo Comteano e da Sociologia. Como resume Spitzer (1942, p.198), “what admirable constancy of word-material, surviving through the flux of changing conceptions!”

Historicamente temos que o ambiente pôde ser entendido como uma entidade constituída de diversos elementos, os quais circundavam ou estavam à volta de um objeto ou ser vivo sem, necessariamente, interagir com o mesmo. É o caso das expressões ambiente, *environment* e *environnement*. Ao mesmo tempo, havia as expressões *milieu*, *medium* e meio que não concebiam o ambiente como uma entidade, mas sim como um local no qual um ser existia e se locomovia. Por sua vez, as terminologias *umwelt*, *medio ambiente* e meio ambiente passaram a designar uma categoria particular de cada ser; não se referiam apenas ao que circundava um organismo, mas a tudo aquilo que era relevante e percebido por um ser.

Vimos assim que, ao nos referirmos ao ambiente, devemos considerar tanto a relação entre seres vivos e o ambiente, de maneira geral, quanto a especificidade de cada grupo taxonômico e, portanto, como cada espécie relaciona-se com seu meio ambiente. Essa perspectiva nos remeteu a abordagem do conceito de *umwelt* de Jakob von Uexküll. Desse modo, juntamente com as contribuições de Dulley (2004) e Whitehead (1993), procuramos perquirir a utilização das terminologias ambiente, meio, meio ambiente e natureza.

A seguir, apontamos quatro situações em que a expressão ambiente pode ser encontrada e as respectivas terminologias que julgamos serem as mais adequadas.

1 – Quando nos referimos à natureza propriamente dita, que existe independente do ser humano pensá-la e interpretá-la, também denominada de *welt* (mundo) por Uexküll. Acreditamos que ao falarmos do ambiente como um todo, cuja existência independe de existirmos ou não, o mais adequado seja dizer **natureza**.

2 – Podemos nos referir ao ambiente como espaço geográfico, ou seja, uma entidade sem ação tal qual a concepção mecanicista, onde se localiza determinado organismo. Nessa perspectiva, o ambiente adquire *status* de intermediário ou fluido que serve para estabelecer comunicação e corresponde aos termos *milieu*, *medium* ou **meio**.

3 – Como o conjunto de todos os elementos conhecidos ou circunstâncias externas (concepção lamarckiana) que circundam um objeto ou ser vivo, exercendo ou não influência sobre os mesmos (*umgebung*), ou seja, a natureza interpretada. Podemos tanto nos referir às interações biológicas existentes entre os seres vivos (influência da visão darwinista) quanto às

relações sociais (ambiente cultural, econômico, político etc. – concepção essa adota pelo positivismo de Comte). Nesse caso, utilizamos a expressão **ambiente**.

4 – Por fim, ao falarmos de ambiente, podemos também indicar o ambiente relevante ou específico de cada espécie ou o seu *umwelt*. Nesse sentido, estamos nos referindo ao **meio ambiente**, ou seja, dentre os elementos que compõem determinado ambiente, os organismos, populações ou comunidades selecionam somente aqueles que são considerados essenciais para sua sobrevivência. Nem tudo que circunda um ser, que faz parte do ambiente, está em interação com o organismo.

Acreditamos que mediante esse levantamento histórico e às considerações concernentes aos aspectos semânticos do ambiente é que podemos melhor compreender os conceitos e aplicações dessa terminologia. Veremos, no próximo capítulo, evidências que nos possibilitam dizer que a Ecologia trabalha com a terceira definição, ou seja, com a natureza interpretada ou ambiente, por meio de uma abordagem mais ecológica, bem como com a quarta perspectiva (meio ambiente específico de cada espécie). Por outro lado, a Educação Ambiental parece enfatizar o *umwelt* humano e trabalhar com um ambiente que se relaciona com as influências dos fatores sociais.

Não se trata de colocar em lados opostos essas representações, tampouco mencionar que uma deva adequar-se a outra. Apenas pontuamos duas abordagens, uma construída no contexto das Ciências naturais e outra nas Ciências sociais, que são imprescindíveis dentro do campo conceitual de cada uma. Como observado, as diferentes definições de ambiente e meio ambiente caminham de maneira indissociável e podemos dizer que se personificam, respectivamente, na Ecologia e na Educação Ambiental.

Ressaltamos ainda que nenhum ser vivo tem existência independente dos demais, do ambiente físico e biológico. Assim como não há organismo sem meio ambiente, tampouco há meio ambiente sem organismo. Segundo Lewontin (2002, p.50), “o estudo dos organismos é, na verdade, o estudo da forma do espaço ambiental, e os próprios organismos nada mais são do que o meio passivo através do qual percebemos a forma do mundo exterior”. Contudo, não podemos essas relações entender, sem nossos sistemas de valores construídos sócio-culturalmente. Somos nós, humanos, que interpretamos e representamos o meio ambiente, o nosso e o dos demais seres.

No capítulo seguinte apresentaremos uma discussão mais detalhada das duas perspectivas aqui abordadas e que nos possibilitam interpretar o ambiente e o meio ambiente: a Ecologia e a Educação Ambiental. Veremos como ambas estruturaram-se historicamente e, assim, justificaremos seus modelos conceituais (ecológico e ambiental). Estamos cientes de nossas

limitações e de que as ideias que foram aqui expostas são passíveis de serem contestadas e podem ser organizadas de outra maneira.

### CAPÍTULO 3

## ECOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: DISTINTOS MODELOS CONCEITUAIS DO AMBIENTE E DO MEIO AMBIENTE?

### Alguns indícios\_

O termo Ecologia (*oekologie*, *oikos* - casa; *logos* - estudo) foi cunhado em 1869 pelo zoólogo alemão Ernst Haeckel, no entanto, foi somente a partir de 1900 que a Ecologia tornou-se um campo da Ciência distinto e reconhecido (ODUM; BARRETT, 2011; ACOT, 1990). A origem da Ecologia, como Ciência propriamente dita, teve início com a aplicação experimental e métodos matemáticos para analisar a relação entre organismo e ambiente, a estrutura da sucessão e da comunidade e a dinâmica de populações (KINGSLAND, 1991).

Isso não implica dizer que os fenômenos dos quais a Ecologia trata atualmente não tenham sido investigados antes do final do século XIX, antes de sua “oficialização”. Seus primórdios estão associados com os estudos de história natural (SILVA; SCHRAMM, 1997) e como expõe Drouin (1991), na antiguidade Heródoto, Aristóteles e Plínio, entre outros, abordaram diversos assuntos que hoje classificaríamos como ecológicos.

A Ecologia, como tentaremos demonstrar, ao apoiar-se nas investigações sobre os elementos naturais e as relações existentes entre os seres vivos, compreende o ambiente e o representa frequentemente como aquelas condições bióticas e abióticas nas quais vive um organismo, população ou comunidade, ou seja, como o conjunto de influências do exterior sobre os seres vivos (GIANNUZZO, 2010). O modelo conceitual com o qual essa Ciência opera aparenta basear-se em um ambiente exclusivamente natural, no qual ocorre uma complexidade de interações (troca de matéria, troca de energia, competição, adaptação etc.). Essa mesma concepção de ambiente pode ser encontrada nos livros acadêmicos de Ecologia, entre eles: Odum e Barrett (2011), Krebs (2009), Begon e colaboradores (2007), Dajoz (2005) e Ricklefs (2003).

Destacamos, contudo, que o fato da Ecologia enfatizar um modelo de ambiente que considera as interações naturais, não implica supor que a mesma não se preocupe ou não tenha aplicações sociais. Para Dajoz (2005), essa Ciência tornou-se de grande importância e suas aquisições deveriam ser postas em prática em uma sociedade preocupada em assegurar um desenvolvimento durável, fundamentada na conservação da biodiversidade e no funcionamento equilibrado da biosfera.

A Ecologia é vital para se compreender as complexas relações entre os seres humanos e entre estes e os demais seres na cadeia natural, uma vez que tal conhecimento pode permitir a

proteção dos ambientes naturais e, assim, do próprio homem (MEDEIROS; BELLINI, 2004). Como veremos, a Ecologia possibilita compreender o ambiente ao mesmo tempo em que estuda o meio ambiente (ambiente percebido) em suas diferentes dimensões hierárquicas (o meio ambiente de uma espécie, de uma população ou de uma comunidade).

Embora a Educação Ambiental (EA) tenha se estruturado inicialmente apoiando-se na transmissão de conhecimentos ecológicos, utiliza subsídios não somente da Ecologia, mas também de diferentes áreas como a Geografia, a Psicologia, a Sociologia, a Educação e a Pedagogia (PELICIONI; PHILIPPI JR, 2005).

A Ecologia ocupou-se do equilíbrio entre os ecossistemas, do ambiente natural e do estudo das relações entre os seres vivos (bióticos) e os elementos não vivos (abióticos) sem, no entanto, estabelecer relações entre os mesmos e o sistema socioeconômico. Apesar de reconhecer os resultados da ação antrópica, a Ecologia se preocupa com os efeitos e não com as causas econômicas e sociais que direcionam essas ações. Tampouco busca identificar estratégias para a mudança no sistema produtivo (*ibid.*).

A EA “não é ecologia, mas utilizará conhecimentos ecológicos sempre que for preciso” (PELICIONI; PHILIPPI JR, 2005, p.3). Assim, não se trata de entender e atuar sobre a problemática ecológica e na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, como ocorreu historicamente até a década de 1970. A EA contemporânea busca estabelecer a relação entre causa e efeito dos processos de degradação com a dinâmica dos sistemas sociais e, assim, superar a dicotomia sociedade e ambiente. Nessa abordagem faz-se necessário um olhar socioambiental (socioecológico ou simplesmente ambiental, como preferimos), no qual os seres humanos e a natureza estabeleçam uma relação de mútua interação e co-pertença (CARVALHO, 2008).

O ambiente para a EA parece adquirir outra configuração, diferente daquela existente nos campos conceituais da Ecologia. Soma-se, aos elementos naturais, os fatores sociais. O ambiente passa a ser interpretado, a ser visto, através de uma “lente” de valores humanos e, conseqüentemente, dá-se ênfase ao *umwelt* humano ou meio ambiente do homem.

Assim, o meio ambiente compreende um campo de interações entre a cultura, a sociedade e a base física e biológica dos processos vitais, no qual os termos dessa relação modificam-se dinamicamente e mutuamente. Tratar-se de um espaço relacional onde o humano pertence a uma teia de relações da vida social, natural e cultural interagindo com ela (CARVALHO, 2008).

Essa concepção pode ser observada na I Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, em 1972, na qual o meio ambiente foi definido como “o conjunto de elementos físicos, químicos, biológicos e de fatores sociais, capazes de

causar efeitos diretos ou indiretos, a curto ou longo prazo, sobre os seres vivos e as atividades humanas” (GIANNUZZO, 2010, p.132, tradução nossa).

Ao considerarmos essa outra representação do ambiente e do meio ambiente, baseada na seleção de elementos aparentemente não enfatizados pela Ecologia, podemos dizer tratar-se de outro modelo conceitual. Isso supostamente nos direciona a responder afirmativamente ao questionamento levantado: Ecologia e Educação Ambiental apresentam modelos conceituais de ambiente e meio ambiente distintos? Contudo, faremos uma investigação mais apurada, subsidiados pela história dessas duas abordagens, que passamos a denominar de **ecológica e ambiental (ou socioecológica)**, respectivamente, ao nos referirmos à Ecologia e à EA.

### **Ecologia e suas representações históricas do ambiente e do meio ambiente\_**

Como destacamos, compreendemos as Ciências como construtoras de modelos conceituais (científicos ou teóricos) que permitem representar externamente sistemas físicos, estados de coisas, objetos ou fenômenos (MOREIRA; GRECA; PALMERO, 2002). Trataremos agora especificamente da Ecologia e de seus modelos particulares e idealizados.

Consideramos ser difícil estabelecer com precisão o surgimento da Ecologia. Sabemos, contudo, que Darwin e Alfred Russel Wallace (1823-1913) possibilitaram um contexto essencial para a emergência de um novo estudo das inter-relações das espécies entre si e com o ambiente. A Ecologia teve suas raízes na história natural, floresceu com o pensamento evolucionista e tem sido modificada consideravelmente, construindo ligações com a Matemática, a Física, a Engenharia, a Biologia molecular e, cada vez mais, com as Ciências sociais. Assim, trata-se de uma área integradora, cujo papel torna-se cada vez mais importante para o conhecimento e preservação de nosso planeta (LEVIN, 2009).

Inicialmente organizada em linhas taxonômicas (Ecologia vegetal e Ecologia animal), a Ecologia tomou forma na medida em que novos conceitos e representações foram elaborados. Isso significa dizer que essa Ciência, a partir de Haeckel, ainda não se encontrava totalmente estabelecida. Foram os inúmeros estudos, bem como o surgimento de vários conceitos que lhe permitiram alcançar o lugar que ocupa dentro das Ciências Ambientais.

Assim, as denominadas “unidades ecológicas”, entendidas por Drouin (1991) como aquelas unidades com as quais a Ecologia trabalha, tornaram-se cada vez mais complexas e amplas e permitiram, conseqüentemente, não somente a configuração dos campos epistemológicos dessa Ciência, como também colaborar para o desenvolvimento histórico dos modelos de ambiente e meio ambiente. Ao desenvolvermos a ideia de Drouin (*ibid.*), apontamos as unidades ecológicas (hábitat, biosfera, biocenose, nicho e ecossistema) como

modelos representacionais conceituais que estariam relacionados diretamente ao modo pelo qual a Ecologia representou o ambiente e o meio ambiente em diferentes momentos.

Utilizamos a seguir uma abordagem apoiada na historiografia da Ecologia (em especial percorrida por três autores, Jean-Marc Drouin, Pascal Acot e Jean-Paul Deleáge), para discutirmos brevemente a construção histórica dessas unidades, paralelamente às representações do ambiente e do meio ambiente.

Acreditamos que o ambiente, assim como os demais modelos teóricos utilizados pela Ecologia, tenha passado por diferentes concepções e, desse modo, inferimos que entender as unidades ecológicas nos permite visualizar os diferentes modelos de ambiente e de meio ambiente. Pretendemos esclarecer que os conceitos de hábitat, biosfera, biocenose, nicho e ecossistema foram elaborados numa ordem cronológica, influenciados por determinados contextos nos quais se representava o ambiente e o meio ambiente de diferentes maneiras. São esses modelos conceituais que buscamos identificar a seguir, considerando o percurso histórico traçado pela Ecologia.

Alertamos ao leitor que não buscaremos detalhar todos os fatos e acontecimentos que corroboraram para o estatuto da Ecologia ou mesmo as contribuições dos inúmeros naturalistas, botânicos, zoólogos, fisiologistas, geólogos e demais profissionais na configuração dessa Ciência, uma vez que consideramos as três bibliografias anteriormente citadas como suficientemente responsáveis por essa abordagem. Destacaremos de tais obras, apenas os aspectos relativos ao desenvolvimento da noção de ambiente e meio ambiente e suas contribuições para o entendimento do modelo atual adotado pela Ecologia<sup>10</sup>, que denominamos de **modelo ecológico**.

#### ***Habitat: um meio ambiente geográfico***

Como citamos, os fundamentos iniciais da Ecologia apoiaram-se nos estudos dos primeiros naturalistas. No contexto do século XVIII, período marcado pelo encontro de uma longa tradição metafísica e um jovem saber científico, destacamos a figura de Carl von Linné (1707-1778). Para este naturalista, o estudo da história natural permitiria conhecer melhor a natureza, identificar as espécies úteis ao homem e revelar a faceta de uma inteligência criadora. Linné buscava, assim, identificar o lugar dos organismos, a sábia disposição dos

---

<sup>10</sup> Para uma visão dos avanços sucessivos no campo da Ecologia, indicamos os *Milestones in Ecology*, compilados por Christopher Morris presentes na obra de Simon A. Levin *The Princeton Guide to Ecology* (2009).

seres naturais instituída pelo Supremo Criador em uma economia da natureza<sup>11</sup> (DELEÁGE, 1993). Cada indivíduo ocupava um meio, um lócus.

Ocupar um meio era ocupar um lugar, termo utilizado para qualquer entidade natural, embora o homem ocupasse um lugar privilegiado, entre Deus e as demais criaturas. É provavelmente nesse sentido que Linné e os demais naturalistas representavam o meio ambiente, portanto, faria sentido conceituá-lo por uma terminologia que transmitisse uma noção meramente estática e geográfica, o hábitat.

Em Humboldt (1950) encontramos, além da expressão “meio”, o termo “sítio” e é neste mesmo período que se utilizou as expressões “estações” e “habitações” referindo-se às regiões onde os vegetais cresciam naturalmente (DROUIN, 1991). Tem-se então a constituição da primeira unidade ecológica, o hábitat, entendido atualmente como o espaço ocupado por um organismo ou o local onde um organismo vive (ODUM; BARRETT, 2011). No *Dicionário Etimológico* de 1986, encontramos esse vocábulo com o mesmo significado originado do latim *habítat*, “ele habita”, da 3ª pessoa do singular do presente do indicativo de *habitare*.

Para Cunha (1986), a substantivação desta forma verbal relaciona-se ao fato de que nos tratados de fauna e flora do século XVIII, redigidos em latim, o termo era utilizado para designar o nome do lugar natural de crescimento ou ocorrência de uma espécie. Podemos dizer, portanto, que as expressões anteriormente citadas (habitações, sítios e estações) representam o que hoje entendemos como hábitat. O meio ambiente de um indivíduo referia-se exclusivamente ao seu hábitat, ao seu lugar geográfico, seu lócus no processo da economia da natureza.

Assim, em suas origens, a Ecologia caracterizou-se como uma Ciência da descoberta, da exploração metódica de novos mundos com suas plantas e animais, uma Ciência de inventário, que procurava uma representação coerente da repartição dos hábitats na superfície do globo (DELEÁGE, 1993). Ocupar ou localizar-se no ambiente era, ao mesmo tempo, estar inserido em seu hábitat, lugar estritamente geográfico e estático (meio ambiente=hábitat).

No entanto, ao adentrarmos nas discussões das teorias evolucionistas, a noção de ambiente sofre uma resignificação (SPITZER, 1942). Foi com Lamarck (1744-1829), que o significado biológico de ambiente remodelou-se. Isso porque o zoólogo francês referiu-se, ao

---

<sup>11</sup> “Por economia da natureza, consideramos a muito sábia disposição dos seres naturais instaurada pelo Criador Supremo, segunda a qual os seres tendem para fins comuns e têm funções recíprocas” (LINEU, 1972 *apud*. DELEÁGE, 1993, p.31). *Oikos*, “casa”, *nomia*, “organização”, portanto, administração ou governo da casa (COIMBRA, 2002).

tratar do ambiente, a todo o conjunto de ações externas que são exercidas sobre uma coisa viva, ou às *influential circumstances* (CANGUILHEM, 2001).

Esse ambiente utilizado por Lamarck ganha um estatuto de entidade e, assim, passa a ser dotado de poder de ação sobre os seres. O ambiente tornou-se capaz de modificar os elementos vivos, até mesmo as suas necessidades; impunha mudanças, “provocava” o organismo para assim orientar o seu desenvolvimento. Podemos verificar uma via unidirecional nessa relação, tal como: ambiente → organismo.

O ambiente aparentemente incluiria o que hoje entendemos por fatores abióticos, ou seja, os aspectos químicos, geológicos e físicos concernentes a uma entidade (LEVIN, 2009). O ambiente deixa de se referir apenas ao espaço geográfico (meio) ocupado por uma espécie, ao hábitat, e passa a ser considerado como um local de interações.

Contudo, foram as contribuições darwinianas que possibilitaram abordar mais explicitamente as influências que os seres exerciam uns sobre os outros. O naturalista inglês incorporou à noção de ambiente aspectos antes não enfatizados por Lamarck. Para o epistemólogo e historiador da Ciência Georges Canguilhem (2001), a relação biológica fundamental para Darwin foi a relação entre os organismos. O ambiente no qual um organismo vive estava relacionado ao conjunto de seres vivos existentes em torno dele.

Reafirmamos que a noção de ambiente, na concepção darwinista, passa a considerar não somente os elementos abióticos externos aos indivíduos, mas também as relações entre os organismos, suas interações e influências mútuas, os denominados fatores bióticos - relacionados ou que incluem os organismos vivos (LEVIN, 2009). Essa nova representação do ambiente deu suporte não apenas ao desenvolvimento das demais unidades ecológicas que discutiremos alhures, mas também à própria Ecologia.

Como cita Pascal Acot (1990), Ernst Haeckel era seguidor das ideias darwinianas e o vocábulo *oekologie*, em diferentes obras do autor, adquiriu novos significados sendo que na última conceitualização, de 1874, destacou a importância das teorias de adaptação e hereditariedade. Pela perspectiva de Drouin (1991), embora a obra de Darwin não tenha sido diretamente responsável pela criação da Ecologia, a teoria darwiniana utilizou argumentos adquiridos no seu domínio. Esse “empréstimo” teve efeitos de retorno que foram, de certa forma, decisivos para a história da Ecologia.

Haeckel acreditava que o termo *oekologie* era necessário para se referir ao estudo das múltiplas facetas da luta pela existência que Darwin havia discutido em sua obra de 1859, *On the Origins of Species* (KINGSLAND, 1991).

Destacamos, então, o importante papel do naturalista alemão Ernst Haeckel. Sua contribuição possibilitou uma reorganização da Biologia, ao propor, em bases darwinianas o estudo dos seres vivos e suas relações com o ambiente, fundando assim a Ecologia (ACOT, 1990). Para entender a distribuição dos seres vivos no planeta, devia-se então não apenas considerar os aspectos físicos do ambiente, mas também as relações entre os componentes bióticos, a seleção natural e a variabilidade. “Nasce” a Ecologia propriamente dita.

A Ecologia não somente trabalharia com a distribuição dos seres vivos no planeta (biogeografia), mas com as relações que cada indivíduo, população ou comunidade estabelece com as circunstâncias que os envolvem e com os demais seres com os quais se relacionam. Tais interações ocorreriam ainda em um determinado espaço-tempo, ou seja, à luz do processo evolutivo.

### **Ecologia: Ciência das inter-relações**

Podemos pensar, pelas considerações apontadas, em um ambiente que influencia e é influenciado pelas entidades que o constitui (bióticas e abióticas). O ambiente de uma espécie (meio ambiente) e o próprio indivíduo se modificam e este fica sujeito às leis de seleção natural. Temos ainda que as inter-relações entre os organismos e entre estes e o local em que estão inseridos podem contribuir para o sucesso ou extinção de uma dada espécie. No entanto, como e quais são essas inter-relações? Como se estruturam e como exatamente podem atuar sobre um indivíduo, de maneira a interferir em seu processo evolutivo?

Embora a Ecologia estivesse formalizada, muitas respostas ainda não estavam esclarecidas. Novos conceitos ainda necessitavam ser elaborados; novas unidades ecológicas e, conseqüentemente, novas representações do ambiente e do meio ambiente eram necessárias.

Em 1875 o geólogo austríaco Édouard Suess propôs o termo “biosfera<sup>12</sup>”, definido como o lugar que envolve a vida no planeta com as condições de temperatura, como as constituições químicas e físicas (DROUIN, 1991). Incluía, especialmente e logicamente, o conjunto das formas vivas que estão inseridas em um mundo e não no universo. “Destas condições resulta que a biosfera é um fenômeno limitado não só no espaço, mas também no tempo” (SUESS, 1875 *apud* DROUIN, 1991, p.69). O mundo então possuía uma unidade, a biosfera, cujo estudo caberia à Ecologia.

Embora Suess tenha utilizado esse neologismo, foi o russo Vladimir Vernadsky que, em 1923, deu à biosfera outra perspectiva. Influenciado pelos trabalhos químicos e genéticos do

---

<sup>12</sup> Uma terminologia alternativa, *ecosphere*, foi introduzida em 1953. Atualmente ambas são utilizadas para descrever “an enclosed, self contained ecosystem” (MORRIS, 2009, p.766).

solo e atuando em estudos de mineralogia, Vernadsky representou essa unidade ecológica como um mecanismo cósmico, harmonioso e desprovido de acaso. Era o domínio da crosta terrestre, ocupado por organismos transformadores que modificam os raios cósmicos em energia terrestre ativa. Nesse sentido, as transformações ocorridas na biosfera envolveriam a migração dos elementos químicos através da matéria viva (DELÉAGE, 1993).

Vernadsky apontou a tendência da atividade humana em influenciar essa entidade, estabelecendo que todos os organismos da Terra estão continuamente conectados, principalmente pela nutrição e pela respiração, por meio dos “materiais energéticos” do ambiente (MORRIS, 2009).

Observamos na representação da biosfera a presença de um modelo de ambiente no qual os elementos vivos e não vivos estão incluídos e, ainda, inter-relacionados mediante a troca de matéria. Assim como as mudanças nas representações do ambiente e do meio ambiente favoreceram a elaboração das unidades de hábitat e biosfera, essas mesmas unidades contribuíram para o surgimento de novas terminologias, ampliando o modelo teórico de ambiente no contexto da Ecologia. Ao falarmos do ambiente devemos incluir as trocas de matéria entre os organismos.

Outro nome que evidenciamos na História da Ecologia é o de Karl Möbius. Em seus estudos de mitilicultura<sup>13</sup> e ostreicultura, aliado às análises econômicas da época, demonstrou, em 1877, que não se podia compreender a abundância ou rarefação de uma espécie considerando-se apenas aspectos intrínsecos como a taxa de fecundidade (DROUIN, 1991; MORRIS, 2009). A concorrência existente quando duas espécies habitantes do mesmo local usufruíam do mesmo alimento, podia afetar um determinado grupo de organismo. A esse conjunto de relações o zoólogo deu o nome de “biocenose”.

A Ciência não dispõe ainda de um termo para designar uma tal comunidade de seres vivos, uma tal seleção e um tal número de espécies e de indivíduos correspondem à média das condições exteriores de vida, que se influenciam mutuamente e se mantêm através da reprodução de forma durável numa zona delimitada. A uma tal comunidade, chamo *biocenose* (de *bios*, a vida, e de *koinoein*, ter qualquer coisa em comum) ou *comunidade de vida*” (MÖBIUS, 1877 *apud* DELÉAGE, 1993, p.65).

Nesse contexto, temos um neologismo para determinar uma comunidade biótica na qual estão incluídas as relações de competição, predação, disputa de espaço e alimento, além dos elementos físicos. De acordo com Deléage (1993), Möbius dizia que num dado lugar, num dado instante, existe um *quantum* de vida ou massa viva representado por certo número de

---

<sup>13</sup> Criação de mexilhões e outros bivalves da família dos mitilídeos.

indivíduos. Com tais fundamentos, pensar sobre o ambiente incluiria necessariamente considerar os elementos bióticos e suas inter-relações, bem como o espaço e o tempo.

Além do ambiente se referir a um local geográfico, que inclui elementos vivos e físicos, terá uma extensão variada na medida em que incluiu o papel de cada indivíduo numa dada comunidade, suas relações com os demais elementos e também o seu processo de estabelecimento, considerando o fator espaço-tempo. Cada indivíduo, em seu ambiente, possui suas relações características. Utilizando as definições do capítulo anterior: cada organismo possui e constrói o seu meio ambiente, e isso poderia ser aplicado aos diferentes níveis de organização ecológica, ou seja, cada população, cada comunidade também possuiria seu meio ambiente característico.

Ao abordarmos a interação entre populações vegetais e animais, destacamos o papel do zoólogo Charles Elton, que investigou as relações alimentares dentro da comunidade. Em seu trabalho propôs quatro conceitos que permitiram ampliar os estudos de Ecologia: o conceito de cadeia/ciclo alimentar, o de posição do organismo na cadeia, o conceito de nicho e o de pirâmide de números (DELÉAGE, 1993). Nesse sentido, estar em determinado ambiente não é apenas localizar-se nele, como poderíamos supor ocorrer no pensamento dos primeiros naturalistas (noção de um ambiente biogeográfico), mas sim relacionar-se com os demais integrantes da comunidade, ou seja, ocupar uma posição na denominada hierarquia trófica.

Utilizando o conceito de nicho, a partir de 1923, para se referir a uma relação funcional, Elton permitiu destacar um paralelismo entre comunidades totalmente separadas no espaço. “Com a definição que Elton dá de nicho ecológico, cada espécie possui enfim o seu lugar no grande esquema global da vida”, afirma o historiador Jean Paul Deléage (1991, p.100).

Elton empregou a ideia de nicho, significando um “lugar” do animal, redirecionando a atenção à relação trófica dentro da comunidade. Aferia que os ecólogos deveriam prestar mais atenção ao que o animal fazia realmente na comunidade. Assim, utilizou o termo nicho ao se referir ao local que o organismo ocupava na cadeia trófica (ao seu nível trófico), o qual também definia como “the animal’s economic role in the community” (KINGSLAND, 1991, p.6).

O nicho<sup>14</sup> denota o complexo de relações entre uma espécie particular e o mundo exterior, que existem como consequência da natureza dos próprios organismos (LEWONTIN, 2002). Ao falarmos do meio ambiente de um indivíduo devemos então considerar o seu local

---

<sup>14</sup> A palavra *niche* provém do francês medieval *nicher*, significando “ao ninho” (to nest), e o termo é usado para indicar o nicho ecológico de uma espécie, seu “recanto” (nook) ou cubículo (cubbyhole), ou seja, seu lugar específico, limitado e habitual dentro da comunidade (MORRIS, 2009, tradução nossa).

geográfico, seu processo evolutivo, suas interações com os demais seres em seu entorno, ou seja, também a sua função ou papel dentro de uma cadeia maior de relações. O nicho assemelha-se a ideia de *umwelt* de Jakob von Uexküll, por se tratar de um ambiente específico, no qual se considera os elementos que são relevantes para cada organismo. Coincidência ou não, ambos os termos foram cunhados na década de 1920.

Enfatizamos que, historicamente, as estruturas conceituais que envolvem o ambiente tornaram-se cada vez mais complexas e, assim, novas unidades ecológicas surgiram na Ecologia. O pensar sobre o ambiente ou o meio ambiente, nesse contexto, estaria ligado diretamente aos conceitos ecológicos.

A próxima unidade ecológica a despontar, seguindo uma linha cronológica, foi proposta por Georges Arthur Tansley, em sua teoria dos ecossistemas, de 1935 (ACOT, 1990; DROUIN, 1991). Criticando a ideia de holismo, de que o todo é igual à soma das partes, o botânico inglês apontou a fragilidade desse princípio. Para Tansley “a soma das partes não passa de uma abstração, que se forja com o único fim de a criticar, quando toda a realidade complexa só existe pela justaposição e interação dos seus componentes” (DROUIN, 1991, p.77).

A noção de comunidade biótica lhe parecia artificial e propôs que se falasse em “sistema ecológico”, ou “ecossistema<sup>15</sup>”, tomando o termo sistema no sentido empregado na Física, ou seja, como um conjunto de elementos interconectados no qual as relações se dão por fluxo de matéria ou energia. O sistema ecológico proposto por Tansley consistia em todos os organismos atuando sobre uma dada área, somando-se todos os fatores abióticos, não vivos, que afetam a mesma (MORRIS, 2009).

Embora a noção de sistema tenha contribuído para o estudo do comportamento das entidades físicas e químicas, ao adotar o princípio da conservação e transformação de energia, ela não foi inicialmente aplicada às relações naturais. Foi com Raymond Lindeman que se abriu uma nova perspectiva: o conceito de energia permitiu introduzir novas noções em Ecologia, tais como produtividade, rendimento e nível trófico (DELEÁGE, 1993).

Lindeman, em seu artigo de 1942, buscou identificar as relações entre os mecanismos tróficos e o processo de sucessão. Considerava arbitrário separar o estudo da comunidade viva do meio físico-químico e, assim, utilizou o conceito de ecossistema (DROUIN, 1991). Deste modo procurou traduzir em equivalente energético não apenas as quantidades de matéria orgânica transferidas em cada um dos níveis tróficos (produtores, consumidores etc.), mas

---

<sup>15</sup> Segundo Morris (2009), foi o cientista britânico Roy Clapham que primeiramente utilizou o termo *ecosystem* para descrever a unidade fundamental da natureza.

também em cada estágio da sucessão. Lindeman demonstrou que o ecossistema poderia ser entendido como uma unidade de troca de energia que ocorre na natureza, bem como utilizado para organizar ideias ecológicas (KINGSLAND, 1991). Nesse sentido, pensar o ambiente era pensá-lo como um ecossistema.

Estavam dadas as bases para a compreensão das inter-relações entre os sistemas vivos. Consequentemente, a partir do modelo ecossistêmico é que foi possível compreender melhor os impactos do homem sobre os sistemas ecológicos (SILVA; SCHRAMM, 1997).

### **Ecologia e seu modelo conceitual do ambiente e do meio ambiente\_**

O ambiente do qual a Ecologia trata parece referir-se ao ecossistema (COIMBRA, 2002; REHBEIN, 2010), fato que podemos observar ao compararmos as definições utilizadas para caracterizar esse conceito e o de ambiente nas obras de Ecologia. A exemplo, Ricklefs (2003, p.480) conceitua o ambiente como os “arredores de um organismo, incluindo as plantas, os animais e os micróbios com os quais interage” e se refere ao ecossistema como “todas as partes do mundo físico e biológico que interagem” (*ibid.* p.483). Em Krebs (2009), também encontramos essa semelhança entre os termos ambiente e ecossistema. São assim respectivamente definidos: “fatores bióticos e abióticos que afetam um organismo individualmente em algum ponto de seu ciclo de vida” e “comunidade biótica e seu ambiente abiótico” (KREBS, 2009, p.572, tradução nossa).

Seria o ambiente sinônimo de ecossistema ou esta unidade ecológica apenas possibilitou pensar e ampliar o modelo de ambiente adotado pela Ecologia? Antes de buscarmos uma possível resposta a essa questão discutiremos que, quando compreendidos como locais nos quais os fatores bióticos e abióticos interagem, o ambiente e o meio ambiente que denominamos de ecológicos incluem, obrigatoriamente (embora isso não esteja explícito) as unidades ecológicas anteriormente citadas como conceitos-chave ou temas estruturantes.

Explicitemos: para elaborarmos um modelo de meio ambiente, temos que considerar que os organismos ocupam determinado lugar, certo espaço geográfico (hábitat). Contudo, não se encontram isolados, relacionam-se com os elementos físicos (aspecto apontado pelos geógrafos botânicos), mas não somente com eles. Os seres vivos estão a todo o momento interagindo com outras entidades vivas, outros indivíduos, das mais variadas formas. Além disso, precisamos considerar que determinado grupo de organismos, de uma dada localidade (biocenose), restringe-se a ocupar locais da crosta terrestre (biosfera) que lhe possibilitem a vida.

Seguindo essa linha de raciocínio, ao falarmos do ambiente, não poderíamos deixar de considerar que as relações entre as espécies, ou mesmo entre as comunidades, alteram-se no decorrer do tempo e do espaço e, nesse caso, temos o importante papel do processo evolutivo. Podemos ainda representar as relações tróficas entre os indivíduos por meio das cadeias alimentares e, para tanto, se faz necessário compreender a ação de cada organismo em toda essa teia de relações, ou seja, o seu nicho. Em suma, temos todo um sistema ecológico (ecossistema), cuja dimensão é dada artificialmente na medida em que escolhemos nosso(s) objeto(s) de estudo(s) e, concomitantemente, uma ampliação de um modelo teórico maior, o de ambiente.

Todavia, ressaltamos que embora essas unidades ecológicas de Drouin (1991) tenham nos possibilitado pensar como o ambiente e o meio ambiente foram interpretados historicamente, não podemos utilizá-las como sinônimos do conceito de ambiente ou meio ambiente. Se assim fosse, não haveria motivos para discutirmos o que o ambiente significa, simplesmente o trataríamos como sendo o próprio hábitat, a biocenose, a biosfera, o nicho ou o ecossistema.

Vimos que a natureza independe de nossa existência como humanos; se não existíssemos, ela continuaria o seu curso normalmente. Quando essa entidade é pensada e, portanto, quando há um sujeito consciente desse objeto, a natureza transforma-se em ambiente, ou seja, em uma natureza interpretada, limitada pelas capacidades humanas. Esse ambiente constitui-se de todos os elementos vivos (bióticos) e não vivos (abióticos) existentes ou que julgamos existir, com os quais os seres podem ou não se relacionar. Todavia, quando nos referimos à biosfera, local onde há condições favoráveis à vida, excluímos os elementos não vivos e assim não poderíamos conceituar essa unidade ecológica como equivalente a ambiente (biosfera  $\neq$  ambiente).

Sabemos que os seres não estão presentes em todos os lugares da crosta terrestre, no entanto, tais lugares continuam existindo. Podemos, por exemplo, delimitar um ambiente e retirar as espécies que ali vivem e nesse caso, ainda teríamos um ambiente. Nesse sentido, torna-se inapropriado dizer que não exista ambiente sem organismo, tal qual nos diz Lewontin (2002). O que poderíamos afirmar é que um ecossistema qualquer pressupõe a existência de um ser, já que contém obrigatoriamente um fluxo de matéria e energia (BRANCO; ROCHA, 1980). Assim, não há ecossistema<sup>16</sup> sem organismos.

---

<sup>16</sup> Um sistema ecológico ou ecossistema é qualquer unidade que inclui todos os organismos (a comunidade biótica) em uma dada área interagindo com o ambiente físico de modo que um fluxo de energia leve a estruturas bióticas claramente definidas e à ciclagem de materiais entre os componentes vivos e não vivos. É mais que uma unidade geográfica (ou ecorregião): é uma unidade de sistema funcional, com entradas e saídas, e fronteiras que podem ser tanto naturais quanto arbitrárias (ODUM; BARRETT, 2011, p.18).

Acreditamos que a terminologia mais adequada à ideia de Lewontin seja meio ambiente. Vejamos: todo ser vivo interage com o seu entorno, com os fatores bióticos e abióticos e, assim, seleciona suas relações particulares e percebe o que sua fisiologia lhe permite. É exatamente esse entorno, esse arredor ou ambiente percebido que denominamos, apoiados nas ideias de Uexküll, de meio ambiente.

Falar de meio ambiente inclui, obrigatoriamente, os elementos perceptíveis e se são perceptíveis o são para alguém, para um organismo. Assim, destacamos pretensiosamente que o mais adequado seria dizer que não é possível considerar a existência de um ser deslocada da existência de seu meio ambiente. Sem organismo não há meio ambiente.

Ecosistema também não pode ser entendido como sinônimo de ambiente ou meio ambiente (COIMBRA, 2002), embora essas terminologias apareçam, frequentemente, como equivalentes. Kloetzel (1994, p.14), por exemplo, pronuncia que “meio ambiente [...] - ou, mais elegantemente, o *ecossistema* -, vem a ser a própria morada”. Discordamos de tal afirmação uma vez que utiliza diferentes expressões que tratam de conceitos distintos, embora possuam proximidade.

Na realidade o ecossistema pode estar contido no ambiente, uma vez que se trata de uma categorização arbitrária e artificial de determinados elementos, assim como pode conter uma infinidade de “meios ambientes”, pois pode abrigar uma variedade de organismos. Ao estabelecer este ou aquele ecossistema, devemos considerar a troca de matéria e energia, mas somente entre aqueles elementos que julgamos pertencer ao recorte feito, ou seja, ao ecossistema que selecionamos (*ecossistema* ≠ *ambiente*).

Outro apontamento relevante que fazemos é que cada organismo possui um meio ambiente próprio, um meio ambiente particular, dotado de elementos por ele percebidos e com os quais interage e não um ecossistema particular. Um ser pode estar inserido, estar contido em um ecossistema, mas não possuir um ecossistema. Quando falamos dessa unidade ecológica (*ecossistema*), falamos de troca de energia e matéria e isso não ocorre individualmente, é necessária a existência de outros organismos, ou seja, o ecossistema existe em nível de população e comunidade e não em nível individual.

O meio ambiente nesse sentido é uma propriedade intrínseca dos organismos, tal como o hábitat e o nicho, ao contrário do ecossistema, portanto, *ecossistema* ≠ *meio ambiente*. Não é um local geográfico (*hábitat*), tampouco o conjunto de todos os elementos à volta de um organismo (*ambiente*). O meio ambiente não se refere somente à função do organismo na comunidade (*nicho*), bem como não diz respeito apenas à troca de matéria e energia (*ecossistema*). Também não é sinônimo de biosfera, uma vez que essa unidade ecológica diz

respeito ao local da crosta terrestre onde se encontra vida. Não é sinônimo de biosfera, mas nela se inclui.

Essas considerações nos permitiram então elaborar um possível modelo de ambiente e de meio ambiente adotado pela Ecologia (figura 01) que está alicerçado pelo arcabouço teórico até então discutido, bem como em conceitos ecológicos estruturantes, ou seja, nas unidades ecológicas. Todavia, estamos cientes de suas possíveis limitações e assim esclarecemos que essa proposta é passível de críticas (construtivas) e opiniões adversas. Trata-se de um exercício de representação gráfica, um modelo mental, enfim, um estímulo/provocação à análise do leitor.

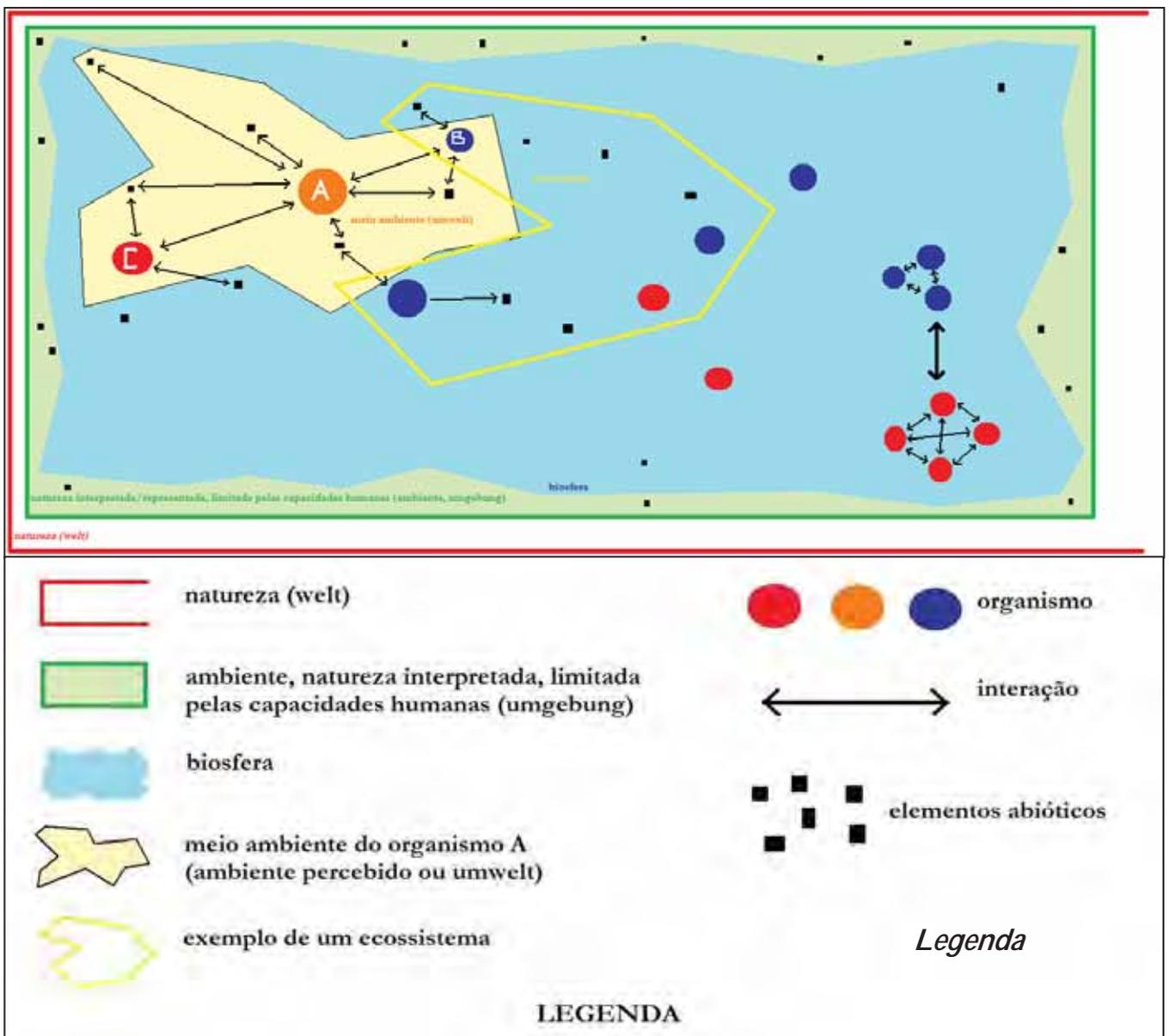


Figura 01. Modelo representativo do ambiente e do meio ambiente utilizado pela Ecologia ou Modelo Ecológico.

No modelo que propomos temos a **natureza** identificada por uma figura que não a limita, isso porque sabemos da existência dessa entidade, contudo isso não implica dizer que a conhecemos em sua totalidade. O que dela conhecemos, ou melhor, o que da natureza a nossa racionalidade nos permite conhecer, denominamos de **ambiente** e, assim, o representamos pelo retângulo de coloração verde, limitado e fechado. Refere-se a tudo que podemos identificar e que pode ou não exercer influência sobre um organismo ou objeto.

Desta maneira, no **modelo ecológico**, o **ambiente** adquire a seguinte conotação: conjunto de todos os elementos bióticos e abióticos existentes (ou que nossa racionalidade permite conhecer), os quais circundam ou estão à volta de um ser ou objeto, podendo ou não influenciá-lo. Equivale à expressão ambiente natural.

Os locais onde não encontramos vida podem também ser chamados de ambiente, contudo, se queremos nos limitar ao ambiente do globo habitado pelos seres, utilizamos a terminologia biosfera. É nessa unidade ecológica que se encontram os organismos que ocupam determinados lugares geográficos ou hábitat e que, pelos níveis de organização da Ecologia, agrupam-se em populações (quando de mesma espécie) e em comunidades. (ODUM; BARRETT, 2011).

Temos ainda que os organismos interagem entre si e com os elementos abióticos do ambiente, simbolizados no modelo por quadriláteros negros. O **meio ambiente**, por sua vez, é representado pela figura amarela que, nesse exemplo, refere-se ao ambiente percebido do organismo A. Por tratar-se do *umwelt* de um organismo específico constitui-se tanto de interações com outros organismos (simbolizadas pelas setas) como de interações com os elementos abióticos, que possuem determinada relevância para o espécime.

Em suma, para o **modelo ecológico** o **meio ambiente** compõe-se de elementos bióticos e abióticos que um organismo, uma população ou comunidade percebe e com os quais interage.

Como podemos observar, embora alguns organismos (círculo B e C) estejam contidos no meio ambiente da espécie A, os mesmos selecionam seus próprios elementos e, assim, constroem seu *umwelt*, suas interações relevantes, seu mundo externo que se diferencia do meio ambiente da espécie A. Se fôssemos representar o *umwelt* (meio ambiente) do organismo C, por exemplo, esboçaríamos outras relações.

O ecossistema está representado e exemplificado por um contorno de linhas amarelas. Trata-se de uma seleção arbitrária já que essa unidade se refere aos organismos que interagem em uma dada área, entre si e com os elementos físicos e químicos do ambiente, de modo que haja um fluxo de energia e matéria entre os componentes vivos e não vivos (tais relações

não representamos no modelo). Refere-se a uma unidade de sistema funcional (ODUM; BARRETT, 2011) que pode incluir determinados organismos e desconsiderar outros.

E quanto ao ser humano? Não está contemplado pelo modelo adotado pela Ecologia? Na realidade poderemos representar a espécie humana com qualquer círculo (vermelho, laranja ou azul). Independentemente de qual circunferência o represente, o *Homo sapiens* encontra-se, assim como os demais seres, inserido em um ambiente e na biosfera, relacionando-se com elementos bióticos e abióticos e construindo o seu próprio *umwelt*, por meio de suas atividades receptoras (de percepção) e efectoras ou de ação (UEXKÜLL, 2004). É essa, portanto, uma das características do modelo de ambiente utilizado pela Ecologia. Essa Ciência investiga, estuda e compreende o ambiente como um todo, bem como o meio ambiente das demais espécies por um viés fundamentalmente biológico e, assim, faz uso das unidades ecológicas.

Essa perspectiva apoia-se nos conceitos como hábitat, biosfera, biocenose, nicho e ecossistema. O homem está incluído como um fator biótico, tal como os demais seres, que interage e sofre influência de fatores externos como umidade, temperatura e pressão, sendo também capaz de tais elementos modificar de maneira direta ou indireta.

A Ecologia não desconsidera o homem, mas o vê como mais um elemento constituinte dessa rede de interações biológicas; trabalha com o que poderíamos denominar de **questões ecológicas**, ou seja, com as interações químicas, físicas e biológicas existentes entre os seres e entre esses e os elementos abióticos.

No entanto, podemos nos questionar juntamente com Jean-Paul Deléage (1993, p.207): “dado que o *Homo sapiens* pertence às espécies animais, será possível as leis da ecologia, da termodinâmica e do equilíbrio regerem também o desenvolvimento das sociedades humanas?”. Para o autor (*ibid.*), a Ecologia parece não dar conta por si só das trocas existentes entre os homens e a natureza, uma vez que tais modalidades de troca evoluem com as estruturas sociais. É nesse contexto, a nosso ver, que se pode inserir a Educação Ambiental como uma área de conhecimento interdisciplinar e complementar (?) à Ecologia, que dá ênfase ao meio ambiente humano.

Abordaremos a seguir o modelo de ambiente e meio ambiente adotado pela Educação Ambiental, bem como a maneira como estes foram construídos historicamente. Para tanto, salientamos que não enfatizaremos todos os fatos históricos que possibilitaram a estruturação da EA tal como a entendemos atualmente, mas que discutiremos somente os elementos pertinentes a nossa investigação.

### **EA e suas representações históricas do ambiente e do meio ambiente \_**

Ao nos referirmos à Educação Ambiental a compreendemos como um campo conceitual para o qual convergem várias disciplinas, constituindo assim uma área de interface. Utiliza subsídios não somente da Ecologia como também de diferentes áreas como a Geografia, a História, a Psicologia, a Sociologia, entre outras, possuindo como base a Educação e a Pedagogia na identificação dos métodos de trabalho (PELICIONI; PHILIPPI JR., 2005).

Embora possamos distinguir algumas correntes<sup>17</sup> dentro do campo da EA (SAUVÉ, 2005), aqui a abordaremos como um todo, o que significa dizer que nos apoiamos em documentos oficiais e não nesta ou naquela perspectiva/corrente. Assim, concordamos com Reigota (2009) ao afirmar que a EA tem uma história oficial, que está relacionada com conferências internacionais e com os movimentos sociais que estiveram presentes em todo o mundo, principalmente a partir dos anos de 1950-60.

Cientes da existência de diferentes campos conceituais, ideologias e concepções na esfera da EA e para não (des)agradarmos este ou aquele grupo, alguns pontos necessitam ser esclarecidos: sabemos das apropriações que a expressão Educação Ambiental tem sofrido nas últimas décadas e, justamente por isso, nos apoiaremos nos documentos oficiais; enfatizaremos somente os diferentes contextos históricos em que os conceitos de ambiente e meio ambiente foram interpretados. Isso não implica desconsiderarmos o papel das diferentes correntes da EA, ao contrário, entendemos que cada qual possui sua especificidade e importância para se pensar a problemática ambiental, mas este não é o foco de nosso estudo.

### **Compreendendo o contexto: movimentos ambientais\_**

A preocupação com a degradação do ambiente natural não é um fato recente como se poderia pensar. Podemos constatar ao longo da história diversos exemplos de denúncias em relação aos impactos ambientais provocados pela ação humana, assim como a busca de medidas que visaram ao seu controle (PELICIONI, 2005). Já em 220 aC., na China antiga, havia tratados sobre o que poderíamos denominar de “leis de proteção ambiental”. Em 1273 o rei Eduardo I da Inglaterra estabeleceu o que é considerado a primeira lei de controle da poluição, quando banuiu o uso de carvão marinho como combustível dentro da cidade de Londres (MORRIS, 2009), devido ao excesso de fumaça produzido em sua queima.

No continente europeu e nos Estados Unidos, os primórdios de um movimento voltado para as questões do ambiente natural podem ser encontrados já na segunda metade do século

---

<sup>17</sup> Corrente no mesmo sentido proposto por Sauvé, ou seja, referindo-se a uma maneira geral de conceber e praticar a Educação Ambiental.

XIX. A exemplo, tem-se a criação dos primeiros grupos protecionistas na década de 1860, na Grã-Bretanha (PELICIONI, 2005).

Opondo-se às consequências da exploração exacerbada do ambiente natural, surgem movimentos a favor da proteção da vida selvagem que, de certo modo, foram influenciados pela visão romântica presente já no século XVIII. De acordo com Morris (2009), a urbanização e o extensivo desmatamento, associados à Revolução Industrial, tornaram os europeus mais conscientes da perda do ambiente natural e a natureza passou a ser vista como uma entidade “intelectual” distinta da civilização.

Tais movimentos de retorno à natureza não somente popularizaram a valorização da natureza selvagem, como também influenciaram a educação escolar, tendo sido assim integrados aos currículos momentos de contato dos alunos com o mundo natural (PELICIONI, 2005). Segundo Dias (1998), o biólogo e filósofo escocês Patrick Geddes, considerado o pai/fundador da Educação Ambiental, argumentava que uma criança, quando em contato com a realidade do seu ambiente, não somente aprenderia melhor, como também desenvolveria atitudes criativas em relação ao mundo à sua volta.

Em especial nos EUA, era possível encontrar um movimento ambientalista bipartido: de um lado os preservacionistas, que apoiavam a necessidade de proteção dos enclaves naturais por meio da instituição de áreas protegidas (daí o incentivo à constituição de parques nacionais como, por exemplo, a fundação do *Yellowstone National Park*, em 1872); do outro lado os conservacionistas, que propunham o manejo dos recursos naturais em proveito da sociedade como um todo (PELICIONI, 2005).

Embora dotados de perspectivas distintas, ambos referiam-se ao ambiente e ao meio ambiente como sendo constituídos somente dos elementos naturais, vegetação, animais não humanos e recursos. Essa concepção irá refletir ainda no pós Primeira Guerra, quando em 1923 ocorreu em Paris o Primeiro Congresso Internacional para a Proteção da Natureza, contexto no qual a Ecologia moderna firmava-se como Ciência (ACOT, 1990).

Vinte e três anos depois uma nova Conferência para a Proteção da Natureza ocorreu, desta vez em Basiléia - Suíça, onde foi criada a União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (UICN), cujo objetivo demonstrava claramente a concepção de ambiente e meio ambiente então existente: buscava-se assegurar a perpetuidade dos recursos naturais apoiando-se, para tanto, em bases científicas sobre a formação e dinâmica dos ecossistemas (PELICIONI, 2005; ACOT, 1990).

A ideia de um meio ambiente interpretado como local de interação entre elementos bióticos e abióticos ainda era dominante, e a noção de um meio ambiente estritamente

humano somente delineou-se com a “mundialização” da problemática ambiental, favorecida pelo desenvolvimento dos meios de comunicação, durante a Segunda Guerra. Nesse contexto, salienta Pelicioni (2005), houve também uma tomada de consciência do público a respeito dos riscos que uma corrida armamentista representava à espécie humana (Guerra-fria).

Historicamente temos alguns fatos pontuais que corroboraram para o surgimento de outra forma de se pensar o ambiente e o meio ambiente. As ameaças decorrentes dos testes atômicos realizados pelos EUA, URSS, Inglaterra e França, desastres ambientais causados pela ação humana (1952, *smog* em Londres; derramamento de petróleo pelo navio *Torrey Canyon* na costa inglesa) e outros tantos problemas, ditos ambientais, atraíram maior atenção da população no tocante às ameaças que recaíram sobre o ambiente natural (DIAS, 1998; PELICIONI, 2005) e, principalmente, humano (meio ambiente humano).

Segundo Deleáge (1993), a degradação do ambiente tornou-se importante principalmente quando passou a interferir nos fatores sociais, econômicos, técnicos, culturais etc., ou seja, como um elemento limitador global do desenvolvimento.

O livro *Silent Spring*<sup>18</sup>, publicado pela bióloga Rachel Carson em 1962, refletia bem o impulso da denominada revolução ambiental (*ibid.*). Ao questionar e apontar o uso indiscriminado de pesticidas e inseticidas sintéticos, a obra de Carson obteve grande repercussão, contribuindo para a reflexão da população quanto aos impactos das atividades humanas sobre o ambiente (conjunto de elementos abióticos e bióticos que circundam um objeto ou ser, e que podem ou não influenciá-lo).

Segundo Acot (1990), essa não foi a primeira advertência pública a respeito dos problemas dos pesticidas. Quase metade dos artigos publicados no mesmo período no *The Journal of Economic Entomology* abordava temas concernentes aos efeitos tóxicos secundários dos agrotóxicos.

Embora durante a década de 1960 muitos trabalhos publicados por entidades científicas de proteção à natureza ressaltassem os efeitos nocivos de certas atividades humanas, ainda não se questionava o modelo econômico vigente (PELICIONI, 2005). As causas eram confundidas com os efeitos e, nesse sentido, investigava-se frequentemente os aspectos ecológicos de certo problema ambiental. Utilizava-se o **modelo ecológico** de ambiente e de meio ambiente, onde a espécie humana era vista como um componente meramente biológico.

---

<sup>18</sup> Juntamente com a obra de Jean Dorst *Antes que a natureza morra* publicada em 1965, *Silent Spring* marcou a literatura da época, inaugurando o movimento ecológico. Tais obras expressavam a percepção dos limites do progresso e dos riscos associados à exploração desmedida dos recursos naturais nas sociedades industriais (CARVALHO, 2008).

Ainda nesse contexto, surgiram trabalhos e estudos antropológicos a respeito dos valores e do estilo de vida de povos tradicionais, cujas formas de viverem e se relacionarem com os elementos naturais diferenciavam-se dos costumes das sociedades modernas. O romantismo em relação à natureza ressurgiu e, juntamente com o misticismo e o contato profundo com a entidade natural, o movimento *hippie*, com seu conhecido emblema de paz e amor, despontou.

Outros movimentos sociais também estiveram presentes na constituição do ambientalismo<sup>19</sup>. A insatisfação gerada por uma série de situações, a exclusão social, o autoritarismo, o crescimento desordenado das cidades e os desastres ambientais reuniram, cada vez mais, pessoas em torno de questões concernentes ao meio ambiente (humano), à qualidade de vida e à cidadania (PELICIONI, 2005). Essa nova ideologia passou a questionar o modo de vida das pessoas, a conjuntura político-econômica vigente e as relações entre sociedade e ambiente de forma mais assídua.

#### **EA: primeiros passos\_**

A Educação Ambiental, na década de 1960, não estava bem delineada e se confundia com a educação conservacionista, aulas de ecologia ou atividades disciplinares que priorizavam o estudo dos recursos naturais ou mesmo objetivavam o “despertar” de um “senso de maravilhamento” em relação à natureza (PELICIONI, 2005; REIGOTA, 2009). Foi somente em 1965, na *Keele Conference on Education and Countryside*, realizada na Inglaterra, que o termo *environment education* alcançou ampla divulgação, embora já circulasse nos meios específicos (DIAS, 1998; PELICIONI, 2005; LOUREIRO, 2009). Posteriormente, naquele mesmo país, em 1968 foi implantado o Conselho para Educação Ambiental, que já protagonizava embates em relação à apropriação do termo ambiental como podemos observar no excerto destacado por Pelicioni (2005, p. 364):

[...] pessoas diferentes atribuem diversos significados [à EA], e também muitos dos que usam o termo não tem certeza do que querem dizer. Parte da confusão emerge da tendência de ministrantes de diversas disciplinas em se apropriar do termo “ambiental” para sua área, qual seja, ecologia, geografia, história, arqueologia, arquitetura, planejamento, sociologia, ou estudos rurais. Alguns pensam exclusivamente em termos de ambientes naturais, outros em ambiente urbano ou em qualquer estágio do ambiente construído (WHEELER, 1975, p.10 *apud* PELICIONI, 2005).

Nota-se a presença de uma preocupação com relação às questões do meio ambiente humano. Contudo, ainda havia uma forte concepção de uma EA voltada ao preservacionismo. Foi no mesmo período, na década de 1960, que surgiu no Brasil uma onda de produção

---

<sup>19</sup> Princípio diretor dos devotos à saúde e à sustentabilidade do planeta Terra (ODUM; BARRETT, 2011). Para maiores detalhes dos movimentos ambientalistas conferir Carvalho (2008) e Dias (1998).

legislativa ligada à questão ecológica - Código Florestal (nº. 4.771/1964), Lei de Proteção à Fauna (nº. 5.197/1967) - e a criação de vários parques nacionais e estaduais (PELICIONI, 2005).

Com o objetivo de avaliar os problemas do ambiente global e sugerir ações corretivas, foi organizada pela UNESCO a Conferência da Biosfera, em 1968, na cidade de Paris, na qual foram elaboradas vinte recomendações. Entre elas estavam: a necessidade de promover a realização de mais pesquisas sobre ecossistemas, poluição, recursos genéticos e naturais; criar um novo programa de pesquisa internacional sobre o ser humano e a biosfera e, também, desenvolver novos enfoques para a Educação Ambiental (*ibid.*).

Nota-se uma maior preocupação com o papel da sociedade nas questões ecológicas e, posteriormente, com os aspectos sociais do meio ambiente (humano). Isso teve reflexo na Conferência realizada em Estocolmo, na Suécia, em 1972, intitulada Primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano.

Esse encontro teve grande importância não somente por ter sido a primeira vez em que questões políticas, sociais e econômicas foram debatidas em um fórum intergovernamental com perspectivas de realmente empreender ações corretivas (PELICIONI, 2005; REIGOTA, 2009), mas também por explicitar o conceito de ambiente ao qual se referia. Soma-se então à anterior noção de ambiente, os fatores socioeconômicos e, assim, passamos a compreender exclusivamente o meio ambiente humano, entendido como “o conjunto de elementos físicos, químicos, biológicos e de fatores sociais capazes de causar efeitos diretos ou indiretos, a curto ou longo prazo, sobre os seres vivos e as atividades humanas” (GIANNUZZO, 2010, p.132, tradução nossa).

Desse modo, o homem confere aos elementos do ambiente uma característica histórica e dá a eles uma dimensão social, ou seja, seu meio ambiente não se constitui somente de elementos físicos e biológicos, mas também de fatores políticos, econômicos e culturais. Nessa fase, a visão conservacionista estava dando lugar a um movimento mais amplo (PELICIONI, 2005). De acordo com Reigota (2009), é a partir da Conferência de Estocolmo, onde se discutiu a necessidade de educar o cidadão para a solução dos problemas ecológicos, que se pode considerar o surgimento da Educação Ambiental propriamente dita.

Às questões concernentes ao ambiente natural foram unidas a discriminação racial, o *apartheid*, o consumismo, as diferenças sócio-culturais, a exploração dos países subdesenvolvidos, entre outros temas sociais. O ambiente passou a se referir a tudo aquilo que, de uma forma ou de outra, influencia o desenvolvimento do indivíduo (humano). Houve o reconhecimento da relação profunda entre o ambiente e o desenvolvimento e, nesse sentido,

combater a crise dita ambiental era combater “uma crise na estrutura social” (PELICIONI, 2005, p.371), uma crise da relação entre os membros da sociedade, uma crise de valores (SILVA; SCHRAM, 1997). Não se poderia desvincular uma crise no uso dos recursos naturais de uma crise do modo de vida do homem (DELEÁGE, 1993).

Para McCormick (2002), a Conferência de Estocolmo confirmou uma nova perspectiva, a ênfase sobre o meio ambiente humano. O pensamento caminhou de uma proteção da natureza e conservação dos recursos naturais para uma visão na qual se discutia a má utilização da biosfera. Nesse contexto, o ambiente entendido pela EA vinculou-se às esferas social, cultural, histórica, política e econômica (LOUREIRO, 2009) e, portanto, ao meio ambiente humano.

As questões sociais passam então a ser somadas às **questões ecológicas**. Se antes, as expressões problemas/questões ambientais se referiam somente aos elementos ecológicos (bióticos e abióticos), aquelas passaram então a incorporar elementos exclusivamente humanos, ou seja, componentes sociais. Como trataremos alhures, para evitar dúvidas interpretações da expressão ambiental torna-se necessário o uso de outras terminologias que possam diferenciar os momentos em que estamos nos referindo somente aos elementos abióticos e bióticos de um ambiente ou meio ambiente, e os momentos nos quais incluímos as componentes sociais. Acreditamos que essas terminologias devam refletir o modelo conceitual utilizado.

Nota-se que os títulos das Conferências internacionais parecem refletir os diferentes enfoques do que se entendia por ambiente. Exemplo: Conferência Internacional para a Proteção da **Natureza** (1923) → Conferência da **Biosfera** (1968) → Conferência sobre o **Meio Ambiente humano** (1972).

No ano de 1975 foi criado o *International Environmental Education Programme* (Programa Internacional de Educação Ambiental), que estava vinculado à organização do Seminário Internacional sobre Educação Ambiental, durante o qual foram traçados alguns objetivos específicos para o trabalho de EA. No mesmo momento foi promovido em Belgrado – Iugoslávia o Encontro Internacional em Educação Ambiental, que culminou com a produção da Carta de Belgrado. Esse documento discutia a busca de uma ética global que proporcionasse a erradicação da pobreza, da fome, do analfabetismo, da poluição e da dominação e exploração humana (DIAS, 1998).

Dois anos depois foi promovida em Tbilisi (ex-URSS) a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, que objetivou suscitar o compromisso dos governos no sentido da instituição da EA como área prioritária nas políticas nacionais. Nos documentos então

produzidos podemos encontrar uma nova abordagem e, diríamos ainda, a utilização de um novo modelo de ambiente e meio ambiente, o **modelo ambiental**, no qual estavam então incluídas as dimensões socioculturais, econômicas e os valores éticos. Nessa perspectiva, o ambiente resulta da interação dos aspectos biológicos, físicos, sociais, econômicos e culturais (IBAMA, 1997).

Enquanto é um fato que as características biológicas e físicas constituem a base natural do ambiente humano, suas dimensões ética, social, cultural e econômica também desempenham seu papel, determinando as linhas de abordagem e instrumentos pelos quais as pessoas possam entender e fazer melhor uso dos recursos naturais ao satisfazerem suas necessidades (UNESCO, 1978, p.25, tradução nossa).

No país da “Ordem e Progresso” a influência de Tbilisi se fez presente por meio da elaboração da Lei n. 6.938, de 1981, que dispôs sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Nessa lei encontramos a expressão meio ambiente entendida como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 1981). Essa definição a nosso ver aproxima-se do conceito de meio ambiente ecológico, ou seja, se refere ao conjunto de elementos que circundam um ser vivo, aos fatores bióticos e abióticos, e não coloca em evidência as relações sociais.

Embora caminhássemos para o uso mais frequente de um novo modelo conceitual de ambiente e meio ambiente, a legislação brasileira manteve-se ligada ao **modelo ecológico**. Isso pode ser observado na citada lei, cujos objetivos ligam-se quase que exclusivamente à proteção dos recursos naturais, como demonstrado nas expressões a seguir: “manutenção do equilíbrio ecológico”, “racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar”, “proteção dos ecossistemas”, “recuperação de áreas degradadas”. Nessa perspectiva estavam excluídos (intencionalmente?) os elementos sociais, políticos e econômicos.

Todavia, contrapondo a essa não especificidade do ambiente e do meio ambiente, notamos avanços no que tange à inclusão da Educação Ambiental como um dos objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), que deveria ser estendida a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando prepará-la para uma participação ativa na defesa do meio ambiente.

Mas “defesa do meio ambiente” em que sentido? Ora, se o mesmo não inclui os elementos sociais a EA defendida pela PNMA não era condizente com os relatórios das Conferências Internacionais. No relatório do Congresso sobre Educação Ambiental e Treinamento intitulado *International strategy for action in the field of Environmental Education and training for the 1990s*, que ocorreu em 1987 na cidade de Moscou encontramos:

Desde a Conferência de Tbilisi, **o ambiente tem sido visto como um todo, compreendendo simultaneamente aspectos naturais e aqueles que resultam da ação humana**; EA é vista como uma dimensão do tema e da prática educacional direcionada para a solução prática de problemas ambientais através de uma abordagem interdisciplinar e envolvimento responsável e ativo de cada indivíduo e da comunidade (UNESCO, 1988, p.2 tradução e grifos nossos).

No mesmo relatório também localizamos a busca de um esforço para se chegar a uma definição mais precisa da EA, de seus conteúdos e métodos. Muitos estudos, seminários e projetos experimentais, entre outros, buscaram esclarecer que a EA deveria ser entendida como “a dimension of all subjects and areas of education taking into account both the social and de natural aspects of the human environment” (UNESCO, 1988, p.3).

Ao retomarmos para o contexto brasileiro, teremos no ano de 1988 a elaboração de nossa “Carta Magna”, em cujo artigo 225 se discorre sobre o nosso direito “ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

Não se trata de discordar ou criticar nossa Constituição Federativa, mas somente utilizá-la como exemplo dos conflitos conceituais envolvendo o conceito de meio ambiente. Dependendo da perspectiva adotada, esse meio ambiente pode ser entendido pelo viés ecológico ou pela perspectiva socioecológica (ambiental) e, como destacou Caldwell (1971), os problemas semânticos envolvidos ao se falar do ambiente atingem também as políticas públicas e refletem no que deve ou não ser priorizado em um projeto de melhoria da qualidade ambiental, por exemplo.

Não poderíamos deixar de destacar a Primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Rio-92, que reuniu os principais representantes de 172 países, contando com forte participação da sociedade civil (PELICIONI, 2005; REIGOTA 2009). Um dos documentos extraídos desse evento foi a denominada Agenda 21, definida como um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que conciliava métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica (MMA, 2011)<sup>20</sup>.

---

<sup>20</sup> A Agenda 21 Global é atualmente o documento mais abrangente e de maior alcance no que se refere às questões ambientais, contemplando em seus 40 capítulos e 4 seções temas que vão da biodiversidade, dos recursos hídricos e de infra-estrutura, aos problemas de educação, de habitação, entre outros. Por esta razão tem sido utilizada na discussão de políticas públicas em todo o mundo, tendo em vista a sua proposta de servir como um guia para o planejamento de ações locais que fomentem um processo de transição para a sustentabilidade (SMA-SP, 2011). Encontra-se disponível para download no endereço eletrônico <http://www.ambiente.sp.gov.br/agenda21.php>

Como destacam Pelicioni (2005) e Loureiro (2009), durante o evento ocorreu um fórum de discussões de caráter não-oficial, realizado entre representantes de Organizações não-governamentais e da sociedade, no qual se firmou o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global. Esse documento reforçou os princípios orientadores da EA discutidos em encontros anteriores, chamando a atenção para as questões concernentes ao modelo de desenvolvimento econômico e social e, assim, destacou que a EA não é neutra, mas ideológica: é um ato político, baseado em valores para a transformação social.

Nos anos que se passaram entre as Conferências de Estocolmo e do Rio de Janeiro a representação do ambiente sofreu considerável mudança. Isso porque no primeiro evento discutiu-se basicamente a relação do ser humano com os elementos naturais e no segundo deu-se ênfase na ideia de desenvolvimento econômico, dito sustentável (REIGOTA, 2009).

Consideramos que houve uma mudança significativa na maneira de se pensar e compreender o ambiente e o meio ambiente. Se anteriormente se discutia a ação do homem sobre a natureza, este mesmo homem estava inserido como qualquer outro ser nessa natureza interpretada, ou seja, no ambiente. Esse ambiente era constituído de elementos vivos e não vivos e, assim, o meio ambiente humano compreendia os elementos bióticos e abióticos que seu aparato fisiológico era capaz de perceber e que, conseqüentemente, determinava sua ação sobre os elementos que julgava relevantes para a construção de seu mundo externo ou *umwelt*.

Podemos exemplificar, dizendo: a espécie humana (espécie X) utiliza ou usufrui dos elementos abióticos 1, 2, 3 e 4, bem como interage com os organismos Y, W e Z. Tais componentes são o que caracterizam o meio ambiente humano, pertencem ao ambiente e podem também estar contidos no meio ambiente de outras espécies. Esse é o modelo adotado pela Ecologia.

Já a Educação Ambiental, entendida como uma maneira de contestação da ordem econômica vigente e buscando uma nova forma de relação entre sociedade e natureza, abordará o ambiente e o meio ambiente de outra maneira. São acrescentados aos elementos bióticos e abióticos os fatores sociais, econômicos, políticos e culturais. Temas a respeito dos valores, da ética, da moral e da cidadania também estão presentes.

O **meio ambiente** para a EA compõe-se dos elementos bióticos e abióticos que a espécie humana percebe e com os quais interage. Todavia sua percepção e/ou ação é mediada por sistemas simbólicos sociais. Nesse sentido, as maneiras pelas quais o *Homo sapiens* interage com os indivíduos de sua mesma espécie, com os demais seres e com os componentes abióticos são influenciadas e mediadas por questões culturais, econômicas, políticas etc.

Contudo, se assim procedermos, não podemos dizer que a relação entre um herbívoro e uma planta inclua essas mesmas relações. Tais atribuições são exclusivamente humanas e, portanto, o meio ambiente para a EA adquire “status” de meio ambiente humano (meio ambiente = meio ambiente humano), ao passo que no modelo ecológico a definição de meio ambiente é aplicável a todo e qualquer ser.

Se nos referirmos ao meio ambiente humano, as relações culturais passam a fazer sentido, embora não possam ser exemplificadas no modelo da Ecologia. Não estamos afirmando que um modelo seja superior a outro, somente explicitamos que o ambiente e o meio ambiente entendido pela EA (**modelo ambiental**) é específico, portanto, não pode ser generalizado aos demais organismos. Isso não implica dizer que o meio ambiente das outras espécies (não-humanas) não seja importante, mas que na EA apenas não são tão enfatizados tal qual faz a Ecologia em seu **modelo ecológico**. Seria a EA antropocêntrica na medida em que se preocupa com as relações ecológicas que de alguma forma são de interesse para o homem?

#### **EA e seu modelo conceitual de ambiente e meio ambiente\_**

Embora a Educação Ambiental tenha se aproximado inicialmente da Ecologia, tomou as questões sociais como seu principal objeto de estudo. Nesse sentido, não podemos confundi-la com a Ecologia, que aborda principalmente as interações entre os seres vivos e o ambiente, entre cada espécie e seu meio ambiente, bem como as relações entre os seres. Se falamos de valores, princípios, problemas econômicos, política etc., estamos falando única e exclusivamente do homem, da sociedade humana, não das interações de uma planta com o seu meio ambiente, embora saibamos que as ações humanas frente a qualquer ser envolvam aspectos valorativos.

Encontramos na EA o homem não somente como mais uma espécie que, como todo e qualquer indivíduo interage biologicamente com o seu meio ambiente, mas uma espécie que está inserida em relações sócio-culturais; um ser complexo, construído pelas relações entre o biológico, o cultural, o econômico, o político e o histórico (LOUREIRO, 2009). Falar do meio ambiente para a EA, a nosso ver, implica considerar o meio ambiente humano, tal qual definido em 1972 na Conferência de Estocolmo.

A EA busca, ideologicamente, uma nova ética global e, como encontramos na Carta de Belgrado (1975), uma ética que promova determinadas atitudes e comportamentos nos indivíduos e na sociedade, que seja consonante com o lugar da humanidade dentro da biosfera; que reconheça e responda com sensibilidade às complexas e dinâmicas relações entre a humanidade e a natureza, e entre os povos (DIAS, 1998).

Lograr que os indivíduos e a coletividade compreendam a natureza complexa do ambiente natural e do meio ambiente criado pelo homem e, assim, adquiram conhecimentos, valores, comportamentos e habilidades voltados para a prevenção e solução dos problemas ecológicos são um dos objetivos da EA, segundo encontramos nas Recomendações da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, ocorrida em Tbilisi em 1977.

Nesse sentido, compreender o ambiente, na perspectiva da EA (que denominamos de **perspectiva ambiental**, pois se relaciona ao vocábulo ambiental contido na expressão Educação Ambiental), difere daquela utilizada pela Ecologia (**perspectiva ecológica**). Em uma abordagem ambiental, segundo Loureiro (2009), torna-se necessário um diálogo entre as Ciências sociais e as demais Ciências da natureza. Não se trata somente de descrever as interações entre os elementos do ambiente, mas de buscar as causas que sustentam moralmente as relações humanas para com os demais povos e seres vivos. “O meio ambiente reduzido exclusivamente aos seus aspectos naturais não permitia apreciar as interdependências, nem a contribuição das ciências sociais à compreensão e melhoria do meio ambiente humano” (DIAS, 1998, p.25).

Dias (*ibid.*) denomina “ambiente total” essa relação entre os elementos sociais, tecnológicos, científicos, ecológicos, éticos, políticos, econômicos e culturais, destacando que esta é variável e que, dependendo do caso, um aspecto pode ter preponderância sobre os outros e variar com o tempo. Não nos opomos a essa ideia, desde que ela se refira exclusivamente ao meio ambiente humano, uma vez que não é possível ser ampliada para a esfera de outros seres, embora todas essas relações humanas possam interferir, de certo modo, na vida de outros seres.

Assim, o modelo de **ambiente** com o qual a EA trabalha associa-se ao **modelo ambiental** (figura 02), ou seja, refere-se ao conjunto de todos os elementos bióticos e abióticos existentes (ou que nossa racionalidade permite conhecer), os quais circundam, estão à volta de um ser ou objeto, que podem ou não influenciá-lo (ambiente natural), acrescido de todos os sistemas simbólicos construídos socialmente que mediam as relações humanas com os demais seres e objetos. Desse modo, o **meio ambiente** define-se não somente como um conjunto de elementos ecológicos (abióticos e bióticos), interpretados por uma fisiologia, que podemos perceber e sobre o qual podemos agir, mas compreendido e interpretado por meio dos sistemas sociais.

Não dizemos que houve uma superação do **modelo ecológico** (da Ecologia) pelo **modelo ambiental** (da EA), mas sim que, no decorrer da história da Educação Ambiental, fez-se uso de outra abordagem, nem melhor nem pior, mas apenas diferente em alguns aspectos, que contemplou elementos antes não enfatizados.

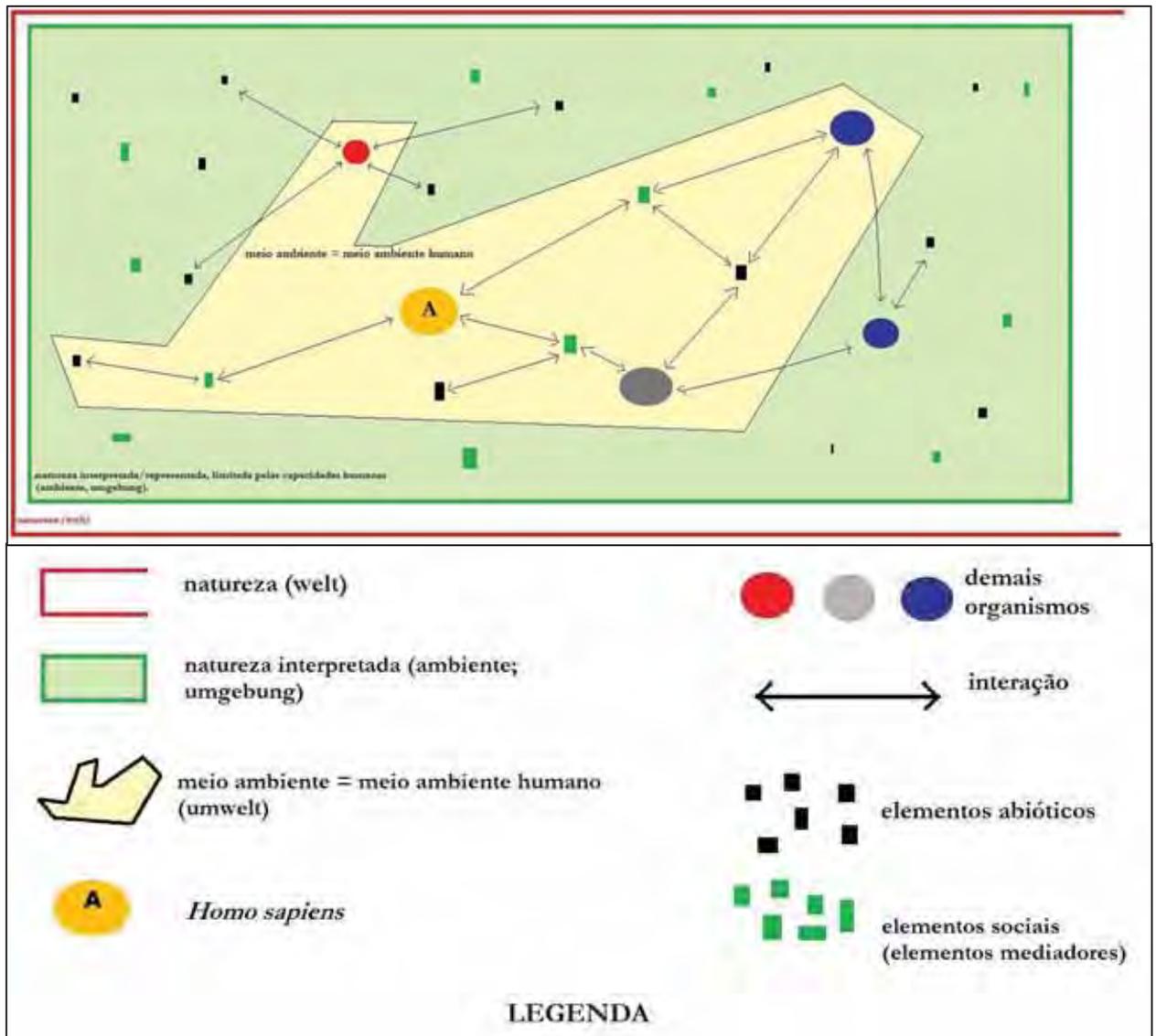


Figura 02. Modelo representativo do ambiente e do meio ambiente utilizado pela Educação Ambiental ou Modelo Ambiental.

O **modelo ambiental** não veio substituir o modelo com o qual a Ecologia trabalha, mas sim aprimorar o entendimento do meio ambiente humano, cuja complexidade ultrapassa os limites das Ciências naturais. Daí a necessidade da EA apoiar-se em outras áreas do conhecimento, principalmente as Ciências humanas.

Nessa perspectiva, o **modelo ambiental** se refere à relação entre elementos humanos e naturais, espacialmente e historicamente localizados e determinados, diferentemente da visão clássica das Ciências naturais, que não inclui a dinâmica social. O conceito de ambiente

exprime então uma totalidade que só se concretiza a medida que é ocupado por sujeitos com suas visões de mundo (LOUREIRO, 2009).

Para a Educação Ambiental a natureza interpretada, ou melhor, o ambiente, é entendido como local de interação entre elementos bióticos, abióticos e fatores sociais e, assim, não há, aparentemente, a necessidade de se enfatizar as unidades ecológicas (biosfera, habitat, ecossistema etc.), tal qual o **modelo ecológico**. O que não significa dizer que não devam ser consideradas. Caberá à EA o entendimento das relações do ser humano com os fatores científicos, políticos, econômicos e culturais, e não somente ecológicos.

Como o leitor pode observar no **modelo ambiental**, as relações são mediadas por construções sociais, ou seja, a forma pela qual o ser humano interage com os elementos abióticos e bióticos do ambiente possui como “agentes mediadores” aspectos históricos, culturais, econômicos e políticos. Assim, o meio ambiente só pode fazer sentido se interpretado como sinônimo de meio ambiente humano. As relações entre *Homo sapiens* e os demais organismos não são diretas, mas sim mediadas.

A natureza ou *welt* continua a ser representada por uma figura não fechada, semelhante ao modelo ecológico, contudo o ambiente passa a ser entendido como o conjunto de todos os elementos naturais que conhecemos, juntamente com todos os sistemas simbólicos ou fatores sociais possíveis. Assim, as interações entre a espécie humana e as demais espécies não são diretas, mas passam pelos elementos sociais que, de certa forma, criam sistemas simbólicos valorativos. Esse mesmo tipo de interação não pode ser observado entre os seres não humanos, uma vez que para estes o “interagir com” ou “relacionar-se com” implica somente em relações físicas, químicas e biológicas.

Se no **modelo ecológico** temos conceitos estruturantes que nos permitem pensar e compreender o ambiente e o meio ambiente das diversas espécies que habitam o Planeta, como é o caso das unidades ecológicas, podemos também identificar quais elementos estão envolvidos quando pretendemos adotar o **modelo ambiental**.

Os temas com os quais este trabalho não se baseiam somente em conceitos ecológicos, mas na análise das relações econômicas, sociais e culturais, entre a humanidade e os demais elementos da natureza e, principalmente, nas relações entre os seres humanos (REIGOTA, 2009).

Por essa perspectiva, a EA apoia-se em uma educação para o exercício da cidadania, se propõe a formar pessoas que assumam seus direitos e responsabilidades sociais, busca formar cidadãos que adotem uma atitude participativa e crítica nas decisões que afetam sua vida

cotidiana. Igualmente, busca questionar o modelo de desenvolvimento vigente, combater a desigualdade social e a concentração de riqueza (LUZZI, 2005; REIGOTA, 2009).

A Educação Ambiental permite que o indivíduo e a coletividade disponham de instrumentos que lhes possibilitem compreender a complexidade das circunstâncias externas, não somente dos seus aspectos físicos e biológicos, como também sociais, econômicos e culturais (CASTRO; CANHEDO JR., 2005). Por tais características, não pode ser reduzida a uma visão ecológica, uma vez que trata de problemas socioambientais (LUZZI, 2005), ou melhor, socioecológicos.

Na tentativa de fazermos referência ao modelo ambiental do ambiente e do meio ambiente, optamos por substituir a expressão socioambiental pelo vocábulo **socioecológico** ou simplesmente **ambiental**. Socioecológico, uma vez que deixa mais claro se tratar tanto de questões sociais quanto de questões ecológicas; ou ambiental por estar relacionado ao modelo utilizado pela Educação Ambiental.

Nesse sentido, a Ecologia e seu modelo de ambiente e meio ambiente trata, especificamente, das questões ecológicas, ou seja, das interações químicas, físicas e biológicas entre os elementos vivos e abióticos do ambiente. O uso dessas expressões se fez necessário, pois refletem, no presente contexto, os modelos conceituais elaborados.

Ao retomarmos a noção de representação e, conseqüentemente, de modelos representativos, torna-se pertinente recordar que nossas ideias ou conceitos organizam o mundo e, assim, o tornam inteligível e familiar; atuam como lentes que nos fazem ver isso e não aquilo, guiando o nosso olhar (CARVALHO, 2008). Desse modo, acreditamos que os elementos constituintes dessas lentes reflitam os estatutos estruturantes de uma dada área do conhecimento e, nesse caso em específico, os aportes conceituais da Ecologia e da Educação Ambiental. Diferentes lentes nos permitem enxergar diferentes modelos.

Com a lente da Ecologia temos um ambiente e um meio ambiente visto numa perspectiva ecológica; podemos com ela enxergar e discutir as questões ecológicas. Ao trocarmos de lente e utilizarmos a da EA, podemos observar um modelo de ambiente e meio ambiente por um viés ambiental ou, como nos diz Carvalho (2008), socioambiental. Essa última nos permitiria interpretar o ambiente como um campo de interações entre a cultura, a sociedade e a base física e biológica dos processos vitais. O que pressupõe, fundamentalmente, a necessidade de um olhar também ecológico.

Essas considerações, juntamente com o quadro síntese (figura 03), nos autorizam uma conclusão: Ecologia e Educação Ambiental, embora possuam diferentes origens, pressupostos

próprios e tenham percorrido caminhos distintos, trabalham com um mesmo objeto, com a natureza interpretada, todavia o representam de maneira distinta.

Temos que o ambiente como objeto de estudo pode responder a diferentes representações de acordo com as diferentes informações que cada observador, cada disciplina ou cada área do conhecimento possuem sobre ele. Dependendo do estatuto epistemológico que sustenta essa ou aquela lente, haverá a elaboração de diferentes modelos.

	<b>ECOLOGIA</b>	<b>EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b>
Primórdios	Naturalistas (séc. XV-XVI); biogeógrafos (séc. XVII-XVIII)	Preservacionistas e conservacionistas (séc. XIX); ambientalistas (séc. XX)
Oficialização	1869 com Ernst Haeckel	1965 na <i>Keele Conference on Education and Countryside</i>
Objeto de estudo	Natureza interpretada	Natureza interpretada
<i>Homo sapiens</i>	Ser biológico inserido na cadeia trófica	Ser complexo construído pelas relações entre o biológico, o cultural, o econômico, o político e o histórico.
Interações	Químicas, físicas e biológicas	Químicas, físicas, biológicas e sociais
Ambiente	Conjunto de todos os elementos bióticos e abióticos existentes (ou que nossa racionalidade permite conhecer), os quais circundam ou estão à volta de um ser ou objeto, que podem ou não influenciá-lo. Equivale à expressão Ambiente Natural.	Conjunto de todos os elementos bióticos e abióticos existentes (ou que nossa racionalidade permite conhecer), os quais circundam ou estão à volta de um ser ou objeto, que podem ou não influenciá-lo, acrescido de todos os sistemas simbólicos construídos socialmente e que mediam as relações humanas com os demais elementos.
Meio Ambiente	Compõe-se de elementos bióticos e abióticos que um organismo, população ou comunidade percebe e com os quais interage.	Compõe-se de elementos bióticos e abióticos que a espécie humana percebe e com os quais interage. Contudo, essas interações são mediadas por sistemas sociais.
Trabalha com	Questões ecológicas	Questões socioecológicas (ou ambientais)
Outras características	Subsidiada pelas unidades ecológicas (hábitat, biosfera, nicho, ecossistema etc.)	Estruturou-se inicialmente apoiando-se na transmissão de conhecimentos ecológicos; aproximava-se do Ensino de Ecologia

Figura 03 – Quadro síntese comparativo entre a Ecologia e a Educação Ambiental.

A formação e o desenvolvimento de modelos, sejam representações internas ou externas, ligam-se ao contexto de um grupo social e, assim, encontram-se vinculados ao processo histórico que a Ecologia e a EA sofreram. No entanto, cabe salientar que não objetivamos discordâncias entre essas áreas do conhecimento, mas sim considerar que as diferentes representações não se excluem, ao contrário, reforçam uma a outra.

É o conhecimento científico, em especial o da Ecologia, um dos pilares para a compreensão de como os seres vivos interagem uns com os outros e com o ambiente no qual se encontram. Por outro lado, o modo pelo qual interpretamos essas relações, em particular o da sociedade com o ambiente, liga-se aos sistemas de valores nos quais estamos inseridos e que são construídos historicamente.

Além da importância de compreendermos as aproximações entre a Ecologia e a Educação Ambiental, assim como os elementos que as diferenciam, torna-se válido investigar como os modelos de ambiente e meio ambiente utilizados por cada uma delas são trabalhados em sala de aula; como os futuros profissionais, que atuarão tanto nas questões ecológicas quanto nas abordagens ambientais, interpretam e representam o meio ambiente. Esta foi uma das propostas desta pesquisa. No capítulo seguinte abordaremos a metodologia utilizada para a coleta de dados e que delineou a presente pesquisa.

## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZANDO O CONTEXTO DA PESQUISA

Antes de descrevermos a coleta de dados realizada junto à disciplina *Educação ambiental na escola básica*, com estudantes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, consideramos pertinente contextualizar a pesquisa. Assim, explicitamos brevemente o histórico do referido Curso, assim como sua atual estrutura curricular.

#### **O Curso de Ciências Biológicas**

O Curso de Ciências Biológicas presentemente abordado tem sua história iniciada com a Fundação Educacional de Bauru (FEB), em meados de 1969, quando de seus primeiros registros. Desde aquele ano, o então Curso de Licenciatura de Primeiro Grau em Ciências, com Habilitação em Biologia, criado através do Decreto Federal nº 75.267, de 23 de janeiro de 1975 e alocado no Departamento de Ciências Biológicas, passou por diversas modificações. Em 1977 foi transformado em Licenciatura Plena com Habilitação em Biologia, pelo Decreto Federal nº 80.481/77 (UNESP, 2004).

Em 15 de agosto de 1988, após aprovação no Conselho Universitário da UNESP, o Governo Estadual, por meio do Decreto nº 28.685, incorporou a Universidade de Bauru à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP (*ibid.*).

Em meados de 1990, o Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas foi autorizado pela Resolução UNESP nº 40, iniciando o seu funcionamento em 04 de março de 1991. Três anos depois, foi elaborado o Projeto Político Pedagógico, resultado da reflexão de docentes advindos do Curso de Ciências com Habilitação em Biologia anteriormente oferecido.

Nos anos que se seguiram, esse Projeto sofreu algumas alterações. A primeira delas, em 1996 (Resolução UNESP nº 8/96), ocorreu em consequência da multiplicidade de incumbências impostas ao Biólogo. Todavia, o Curso continuou tratando com particular interesse a formação do Licenciado (UNESP, 2004).

Em 1998, uma nova reestruturação (Resolução UNESP nº 62/98) foi feita para atender as exigências do Artigo 65, da Lei 9394/96 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação - que estabeleceu que a formação docente, exceto para a educação superior, incluiria as práticas de ensino com, no mínimo, 300 horas. Esse fato contribuiu para o fortalecimento da Licenciatura, proporcionando aos alunos uma formação que os permitia atuar no Magistério, em Instituições de Pesquisa e ingressar em Programas de Pós-Graduação, em todas as áreas das Ciências Biológicas (*ibid.*).

No ano de 2005, após extensos debates que envolveram a participação de professores e alunos, foi solicitada a reestruturação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, com a apresentação de um novo Projeto Político Pedagógico. Esse Projeto, atualmente em vigor, modificou a matriz curricular, bem como inseriu novas práticas de ensino, alterou o estágio curricular supervisionado e acrescentou outras formas de atividades, as Acadêmico-Científico-Culturais (AACCs). Assim, a estrutura curricular buscou atender aos anseios da comunidade, às normas estabelecidas pela Pró-Reitoria de Graduação (Prograd) e às diretrizes curriculares nacionais para os Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, propostas pelo Ministério da Educação (MEC).

Nesse sentido, essa nova formatação do Curso de Licenciatura, objetivou compatibilizar o Biólogo com o Educador a fim de promover a formação do Biólogo-Educador, ou do Educador-Biólogo. Segundo podemos encontrar no Projeto Político Pedagógico disponível no site da Instituição<sup>21</sup>, a concepção de formação profissional que se procura atingir é a do professor intelectual, autor da própria prática pedagógica e com competências que lhe permitirão pesquisar, refletir, elaborar, reelaborar e avaliar a sua ação docente. Além disso, leva em consideração a Resolução CNE/CP 2/2002, que estabelece a obrigatoriedade de 400 horas de prática como componente curricular, vivenciadas ao longo do curso e 400 horas de estágio curricular supervisionado, a partir do início da segunda metade do curso.

De acordo com a legislação, a prática como componente curricular é constituída de disciplinas destinadas a dar suporte para a conceituação e reflexão sobre os diferentes aspectos da atividade docente.

### **A matriz curricular\_**

Considerando que a modalidade Licenciatura assume plena e integralmente a formação do professor de Ciências e Biologia, a matriz curricular e as demais atividades deverá contemplar também esse compromisso, tanto do ponto de vista pedagógico como do político. Assim, a matriz curricular foi elaborada de forma a articular os diversos conteúdos numa sequência facilitadora do conhecimento. Oferece, portanto, um elenco de atividades optativas que incluem disciplinas, estágios, projetos de pesquisa em nível de iniciação científica e outras, que procuram atender às diversas tendências manifestadas pelos alunos (UNESP, 2011).

A estrutura curricular do Curso de Ciências Biológicas atende às normas legais, particularmente à Resolução CNE/CP 2/2002, que “Institui a duração e a carga horária dos

---

<sup>21</sup> <<http://www.fc.unesp.br/upload/deptobio/projeto%20pedagogico.pdf>>

cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior” e à Resolução CNE/CP 9/2001, que determina as “Diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena”; alinha-se também aos princípios explicitados na Resolução CNE/CES 7/2002, que “Estabelece as diretrizes curriculares para os cursos de Ciências Biológicas”.

Com base nesses pressupostos, e tendo em vista o perfil profissional pretendido, a proposta curricular estrutura-se em torno de um eixo central e quatro subeixos, os quais explicitamos a seguir.

O eixo central, intitulado *A prática reflexiva e de pesquisa na formação de professores de biologia e ciências*, percorre todo o curso com o objetivo de ser nuclear e articular as diversas atividades de formação docente. Assim, pretende-se que o conjunto da organização curricular seja elaborado para atingir uma formação profissional que integre as dimensões intelectual, cultural e ética.

Subeixo 1 - *Fundamentos da educação*: constitui-se na referência para o primeiro ano do curso, durante o qual os alunos recebem uma fundamentação teórica que os habilita a entender e discutir as questões próprias da Educação. As disciplinas de suporte pedagógico para esse subeixo são: *Organização e gestão escolar* e *Psicologia da educação*

Subeixo 2 - *Bases para o ensino de conteúdos científicos*: constitui-se na referência para o segundo ano do curso. Nesse subeixo, as disciplinas: *Didática das ciências*, *Didática da biologia* e *História da ciência* fornecem suporte para a reflexão sobre a produção da Ciência, suas implicações sociais, econômicas e políticas, seus paradigmas e os obstáculos epistemológicos enfrentados no decorrer da sua evolução. O objetivo é proporcionar aos alunos subsídios para que comecem a construir uma transposição didática que estabeleça relações entre o que está sendo ensinado nas disciplinas de conteúdo específico e os conteúdos que serão ministrados na escola básica.

Subeixo 3 - *A prática docente: exploração do ambiente escolar*. Durante essa etapa, o *Estágio curricular* busca enfatizar dois aspectos da atuação do futuro professor: *O ensino de ciências e biologia em espaços formais* e *O laboratório didático como recurso para o ensino de ciências e biologia*. A supervisão das atividades de estágio é feita por meio de espaços para discussão, elaboração e avaliação de projetos, os quais são denominados *Projetos interdisciplinares*.

Subeixo 4 - *A prática docente: ações para a integração dos conteúdos*. Os estágios realizados em articulação com esse subeixo objetivam promover o estudo teórico-prático de

mais dois aspectos da atividade docente: a *Educação ambiental na escola básica* e *Outros recursos para o ensino de ciências e biologia* (novas tecnologias, veículos de divulgação científica, espaços não-formais - museus, instituições, zoológicos, ONG's etc.). Também aqui a supervisão de estágio ocorre através dos *Projetos interdisciplinares*.

Em especial, destacamos a disciplina *Educação ambiental na escola básica*, composta de dois créditos e presente no subeixo 4. Essa disciplina é ministrada aos alunos do 7º termo, juntamente com o Estágio Supervisionado IV (total de 30 horas), no qual os alunos elaboram e aplicam atividades de EA em espaços escolares e não escolares, bem como elaboram materiais de divulgação.

Por sua vez, no que se refere às disciplinas de conteúdos específicos cabe destacar que aquelas associadas à Ciência Ecologia possuem quatro créditos cada uma. A primeira delas, *Ecossistemas* é ministrada no 5º termo e as demais, *Ecologia de comunidades* e *Ecologia de populações* no 7º termo (ver Matriz Curricular, anexo A).

Nesse sentido, a coleta de dados descrita a seguir se deu exatamente no momento que os estudantes estavam cursando, simultaneamente, as disciplinas ecológicas e a de Educação Ambiental e já haviam também cursado *Ecossistemas*.

Acreditamos que após o contato com a Ecologia (aqui subdividida em disciplinas de acordo com os níveis de organização ecológicos) e com a Educação Ambiental e, considerando as Ciências como formas representativas do mundo, os estudantes participantes da presente pesquisa já teriam entrado em contato com os diferentes modelos conceituais do ambiente (ecológico e ambiental). Isso não implica afirmar que os docentes das referidas disciplinas tenham, obrigatoriamente, discutido o conceito de ambiente especificamente, mas que ao citá-lo tenham colaborado para a construção de representações mentais do mesmo por parte dos alunos.

### **Os agentes da pesquisa\_**

O grupo de alunos que acompanhei durante o meu Estágio Docência estava matriculado junto às referidas disciplinas (*Educação ambiental na escola básica*, *Ecologia de comunidades* e *Ecologia de populações*) e compunha-se de 30 estudantes regularmente matriculados no período integral. Todavia, por tratar-se de uma coleta de dados voluntária, processo no qual os alunos e alunas puderam optar pela não participação, conforme termo de consentimento livre e esclarecido (apêndice A), contamos com a participação de somente 19 estudantes.

A metodologia de pesquisa é descrita detalhadamente no capítulo 5.

## CAPÍTULO 5

### ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

#### Obtenção dos dados\_

Reiteramos que a coleta de dados foi realizada pelo presente pós-graduando no momento em que cumpria seu Estágio Supervisionado, obrigatório aos bolsistas CAPES do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência. A disciplina intitulava-se *Educação Ambiental na escola básica* e foi oferecida no primeiro semestre de 2011, aos alunos do quarto ano integral do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, *campus* de Bauru.

Tanto o acompanhamento da disciplina quanto a coleta de dados foi previamente autorizada pelo professor responsável, cuja identidade aqui preservamos.

#### Instrumento de coleta\_

Nesse momento retomamos os objetivos específicos que orientaram nossa pesquisa. Particularmente, interessou-nos:

- Identificar, por meio de questionário dissertativo, as representações mentais ou internas (imagens, proposições e modelos mentais) elaboradas pelos estudantes de um quarto ano do período integral do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UNESP, *campus* de Bauru.
- Discutir as possíveis aproximações e distanciamentos das proposições criadas dos modelos conceituais utilizados pela Ecologia e pela Educação Ambiental.
- Investigar a existência ou não de conflitos conceituais quanto às terminologias natureza, meio ambiente e ecossistema.
- Conhecer as proposições ou modelos mentais criados pelos estudantes em relação à Ecologia e à Educação Ambiental.

Assim, buscando contemplar esses objetivos, aplicamos um questionário contendo questões dissertativas, durante a aula que antecedeu o término da referida disciplina.

Justificamos a seguir o uso de cada uma das questões, embora estejamos cientes do risco de tornar tal descrição cansativa para o leitor.

*Questão A – Supomos que você é convidado para ministrar uma palestra sobre o tema “Meio ambiente” utilizando como recurso o Data Show. Descreva uma imagem que você utilizaria para representar o tema em sua apresentação. Justifique a escolha da imagem.*

Buscamos identificar as representações internas, na forma de imagens, que os estudantes possuíam do meio ambiente e quais argumentos utilizavam para justificá-las, acreditando que os estudantes possam criar suas próprias imagens ou trabalhar com imagens já representadas, já existentes.

*Questão B - Imaginemos que você atua como professor de ciências e biologia na escola básica, quais conceitos você considera importante trabalhar ou discutir com seus alunos quando falamos do “meio ambiente” no ensino fundamental e no ensino médio, respectivamente?*

Almejavamos que os alunos expressassem os conceitos/temas que envolvem a concepção adotada de meio ambiente. Quais os elementos que permitem aos estudantes trabalhar com esse tema em sala de aula? Estariam caracterizando um meio ambiente estritamente humano? Contemplariam, em suas aulas, o meio ambiente dos demais seres? A questão dos diferentes níveis de ensino tornou-se pertinente, pois, no questionário piloto alguns agentes argumentaram que os conceitos a serem trabalhados podiam variar de acordo com o público alvo.

Confrontaremos a resposta dessa questão com as duas presentes na questão F. Isso porque pretendemos verificar se as respostas mantiveram-se coerentes, possibilitando ou não a construção de modelos mentais. Caso se mostrem diferentes, poderemos inferir que houve o uso de proposições.

*Questão C - Considerando que a “anatomia humana é a ciência que estuda a forma e a estrutura do corpo humano” (SOUZA, 2001)<sup>22</sup> e que as demais disciplinas que você cursou (e está cursando) possuem também seu objeto de estudo específico, como a Fisiologia Vegetal, a Biologia Celular etc., qual seria em sua opinião o objeto de estudo da Ecologia?*

Nesse momento buscávamos verificar a representação que os alunos fazem da Ciência Ecologia para posterior comparação com as respostas dadas na questão H. Assim pudemos inferir se houve o uso de modelos mentais ou proposições.

*Questão D - Se você, num cargo de chefia de determinada empresa, fosse contratar um profissional responsável por um projeto de Educação Ambiental na mesma, haveria alguma formação acadêmica específica que consideraria essencial para admiti-lo? Justifique.*

---

<sup>22</sup> SOUZA, Romeu Rodrigues de. **Anatomia humana**. Barueri: Manole, 2001, p.425

Indiretamente, objetivamos identificar a representação que os estudantes fazem da Educação Ambiental, ou seja, se a mesma estaria vinculada estritamente a conteúdos ecológicos (biológicos) ou se independeria desses conhecimentos para ser executada. Concomitantemente, buscamos comparar essas respostas com aquelas dadas na questão seguinte (questão E).

*Questão E - O que você entende por Educação Ambiental? Quais os conceitos do qual se utiliza?*

Essa questão está ligada à anterior. Assim, a escolha de um profissional para atuar na Educação Ambiental pode refletir a concepção que se tem dessa área do conhecimento.

*Questão F - Em sua opinião o que é o meio ambiente? Quais elementos o constituem?*

Buscamos, com essa questão, confrontar as respostas obtidas com as representações internas que os estudantes utilizaram na questão B. Acreditávamos, também, que poderíamos identificar as proposições ou modelos mentais que os alunos e alunas utilizam para representar o meio ambiente e se estas aproximam-se ou distanciam-se dos modelos conceituais utilizados pela Ecologia e pela EA.

*Questão G - Certa vez fui questionado (enquanto professor de ciências e biologia) se haveria diferença e/ou semelhanças entre os vocábulos “natureza”, “meio ambiente” e “ecossistema”. Qual seria sua resposta caso lhe indagassem a mesma questão?*

Tínhamos a intenção de verificar, primeiramente, se haveriam dificuldades em conceituar essas terminologias. Objetivamos também identificar, em especial, as descrições do meio ambiente e se as mesmas mantinham-se condizentes com as definições utilizadas anteriormente. Acreditávamos que as respostas pudessem nos indicar o uso de proposições ou modelos mentais do meio ambiente adotado. Quando as respostas se mantiveram coerentes, comparamos posteriormente as afirmações obtidas com aqueles modelos conceituais utilizados pela Ecologia e pela EA.

*Questão H - Dentre as imagens abaixo, qual você escolheria para iniciar uma aula de ecologia? Justifique. Justifique também a não escolha das demais imagens. Qual conceito científico você trabalharia com a figura que escolheu?*

Intencionamos identificar contradições entre as imagens escolhidas para iniciar uma aula de Ecologia e a representação que elaboraram dessa Ciência na questão C. *A priori* as

imagens II, IV, V e VI refletem o **modelo ambiental** adotado pela EA, um meio ambiente como sinônimo de meio ambiente humano, aproximando-se do que denominamos de **questões ambientais**. As imagens I e III, por sua vez, representam um **modelo ecológico** de meio ambiente e, assim, estão relacionadas às **questões ecológicas**.



Salientamos que as questões aplicadas aos alunos, embora contivessem cada uma a intenção de se obter determinada resposta, são arbitrárias e passíveis de serem contestadas. Da mesma forma, estávamos cientes de que ao serem respondidas poderiam não contemplar aquilo que os pesquisadores esperavam, o que não invalida o instrumento de coleta. Assim, a categorização das respostas foi efetivada após pré-análise, mais especificamente após uma leitura flutuante e parcial dos dados coletados, como indica Bardin (2009).

### **Categorização dos dados\_**

A análise dos dados apoiou-se na Análise de Conteúdo de Laurence Bardin, para a criação de categorias que nos permitiram cumprir os objetivos específicos mencionados.

Segundo Chizzotti (2006), uma das modalidades de interpretação de textos que propõe formas de análise a fim de extrair significados expressos ou “latentes” é a Análise de Conteúdo. Baseada na inferência, ou seja, na dedução de maneira lógica (BARDIN, 2009),

pressupõe que um texto contém sentidos e significados que podem ser apreendidos por um leitor. O mesmo interpreta a mensagem contida no texto por meio de técnicas sistemáticas apropriadas, entre elas o estabelecimento de categorias (CHIZZOTTI, 2006).

A Análise de Conteúdo é tida como um “esforço de interpretação”, que busca compreender as comunicações além dos seus significados imediatos. “É dizer não à leitura simples do real” (BARDIN, 2009, p.30). De maneira sintética, poderíamos defini-la como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, marcado por uma disparidade de formas adaptável a um vasto de campo de aplicação.

Constitui-se basicamente de três fases:

- *Pré-análise*: onde há a escolha dos documentos a serem analisados, bem como uma leitura flutuante e a formulação de hipótese na elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final.

- *Exploração do material*: onde o mesmo é tratado para ser posteriormente codificado. Nessa etapa pode ocorrer o estabelecimento de categorias (dependendo do objetivo e do material utilizado), nas quais se condensam determinados significados a partir de unidades vocabulares (entendido também como um “método taxonômico”). A criação de categorias é uma operação de classificação de elementos, primeiramente por diferenciação (inventário) e depois por agrupamento (em função das características comuns dos elementos).

Vale ressaltar que a classificação ou categorização varia de acordo com os critérios adotados, ou seja, de acordo com aquilo que se procura ou se espera encontrar. Assim, só criar categorias não é suficiente. Isso porque o interesse do pesquisador não deve estar no conteúdo somente, mas no que os dados podem nos ensinar ao serem tratados. Não basta descobrir, temos que interpretar, tratar as mensagens, inferir conhecimentos (BARDIN, 2009). É nesse sentido que se parte para a terceira etapa.

- *Tratamento dos dados, inferência e interpretação*: após a codificação, ou seja, após a transformação dos dados brutos a fim de se atingir uma representação do conteúdo, parte-se para a inferência. A intenção da Análise de Conteúdo é a inferência de conteúdos relativos às condições de produção que recorre a indicadores, ou seja, deduzir de maneira lógica conhecimentos sobre o emissor da mensagem ou sobre seu meio (*ibid.*).

A inferência é o procedimento intermediário que permite a passagem da descrição dos dados, que ocorre após o tratamento, para a interpretação, ou seja, para a real significação do conteúdo.

Nesse sentido, a Análise de Conteúdo consiste na explicitação e sistematização dos conteúdos das mensagens e da expressão deste conteúdo a partir de um conjunto de técnicas.

Objetiva efetuar deduções lógicas e justificadas referentes à origem das mensagens tomadas em consideração, bem como fundamentar impressões e juízos intuitivos por meio de operações conducentes a resultados de confiança (BARDIN, 2009).

### **Transcrição dos dados\_**

As respostas aos questionários foram transcritas e agrupadas em quadros os quais se encontram no apêndice B

## CAPÍTULO 6

### ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Tratamos inicialmente da análise geral de cada questão referente à definição do meio ambiente (questões A, B, F e G), bem como das descrições das categorias utilizadas. Na sequência, o leitor encontrará uma síntese dos dados, que nos possibilitou identificar individualmente o uso das representações internas na forma de proposições em cada estudante.

Abordamos, ainda, as descrições referentes à concepção de Ecologia identificadas nas questões C e H, juntamente com a análise das proposições e modelos mentais. E, ao final, discutimos as proposições dos estudantes em relação à Educação Ambiental nas questões D e E.

#### **Questão A - Imagens**

As representações internas na forma de imagens foram coletadas por meio da questão A e o objetivo da mesma foi identificar as imagens que os alunos utilizariam para abordar o tema meio ambiente em uma exposição (*Supomos que você é convidado para ministrar uma palestra sobre o tema “Meio ambiente” utilizando como recurso o Data Show. Descreva uma imagem que você utilizaria para representar o tema em sua apresentação. Justifique a escolha da imagem.*).

Relembramos que as imagens referem-se às representações mentais concretas que descrevem os detalhes que são relevantes para o indivíduo e, assim, são bastante específicas (MOREIRA, 1996; MOREIRA; GRECA; PALMERO, 2002). Relacionam-se ao conjunto de tudo aquilo que vem à mente, tudo o que é imaginado/pensado, independentemente se forem representadas por uma ou mais figuras. A exemplo, se um estudante descreve que utilizaria a imagem de um ambiente urbano degradado e outra de um ambiente natural para representar o meio ambiente em um mesmo momento, consideramos tais descrições como pertencentes a uma única imagem, já que esta trata-se do conjunto de tudo aquilo que foi pensado.

Para a presente análise consideramos os seguintes critérios:

- quais elementos/objetos/fenômenos estavam contidos ou foram descritos na imagem. Utilizamos assim, as subcategorias: abióticos, bióticos e sociais. Por sociais entendemos os elementos exclusivamente humanos e construídos, como cidades, indústrias etc. e aqueles que mediam a relação entre a sociedade e os demais fatores, como a cultura, por exemplo.

- de acordo com a presença dos elementos, aproximamos as representações imaginéticas dos modelos conceituais utilizados pela Ecologia e pela Educação Ambiental;

- os elementos sociais, quando presentes juntamente com os componentes bióticos e abióticos, caracterizaram uma imagem próxima do modelo ambiental, ao passo que as imagens representadas somente por componentes bióticos e abióticos aproximaram-se do modelo ecológico;

- dentre os elementos/objetos/fenômenos citados, estabelecemos ainda as relações existentes entre os mesmos em três subcategorias: (1) relação de independência, na qual os fatores abióticos, bióticos e/ou sociais apareceram como elementos isolados do meio ambiente, não estavam em interação; (2) relação de interdependência, na qual esses mesmos elementos foram entendidos como capazes de influenciarem um ao outro, encontravam-se em interação; e (3) relação não identificada.

Identificamos 20 representações entre os 19 alunos, isso porque um dos estudantes (nº11) descreveu duas imagens (descritas em momentos distintos) que poderiam variar de acordo com a abordagem adotada em sua palestra. Para este, se o enfoque fosse trabalhar com as interferências das ações antrópicas sobre o clima, utilizaria uma imagem contendo elementos abióticos, bióticos e sociais (lixo, por exemplo). Contudo, se a pretensão fosse abordar conceitos ecológicos, o meio ambiente deveria ser representado somente por componentes abióticos e bióticos.

Do total de imagens representadas, 65% (equivalente a 13 imagens) descreveram não somente componentes abióticos e bióticos como também elementos/objetos/fenômenos sociais e, assim, aproximaram-se do modelo conceitual adotado pela EA que destaca o meio ambiente humano e as interações sociais, econômicas, políticas e culturais (figura 04).

Quatro imagens (20%) representaram um meio ambiente dotado somente de componentes abióticos e bióticos, tal qual descreve a Ecologia, que trabalha com um conceito de meio ambiente generalizante, ou seja, aplicável a qualquer ser.

Três imagens (15%) não puderam ser categorizadas por conterem descrições simplificadas que poderiam gerar dúvidas interpretações. Utilizaram, por exemplo, as expressões “*área degradada/poluída*” e “*ambiente poluído e degradado*”. Nesse caso, não pudemos inferir se tais áreas/ambientes se referiam a um ambiente natural ou a um ambiente construído, ou seja, composto somente de elementos abióticos e bióticos ou também sociais. Na representação do aluno nº18, que utilizou uma linguagem metafórica, também não foi possível identificar os elementos constituintes do meio ambiente (*Eu utilizaria uma imagem do nascimento de uma*

*planta pois além de simbolizar a natureza, expressa também o “recomeço”, o nascer de uma nova perspectiva, que tanto estamos precisando para preservá-lo).*

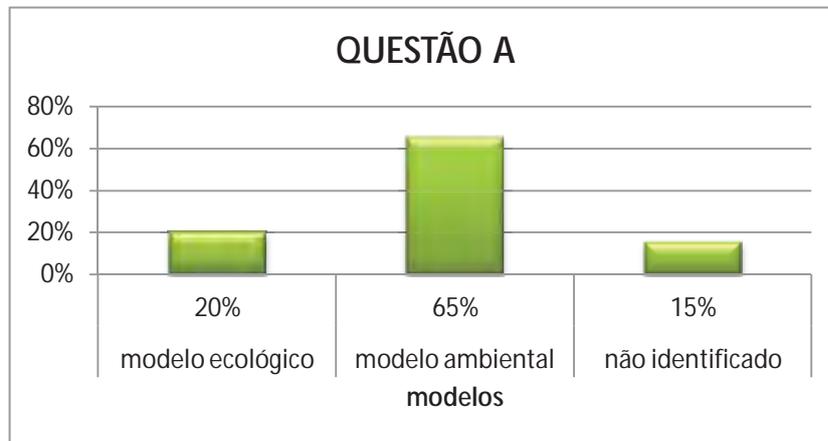


Figura 04 – Representação gráfica das aproximações das imagens descritas na questão A com os modelos de meio ambiente ecológico e ambiental

Quanto às relações entre os elementos/objetos/fenômenos constituintes do meio ambiente, verificamos que metade delas (50%) apresentou uma relação de interdependência entre os elementos (figura 05), descrevendo a existência de interações entre os elementos/objetos/fenômenos, ao passo que 20% representaram esses elementos como não relacionados, como componentes isolados do meio ambiente. Em 30% das imagens essas relações não puderam ser inferidas.

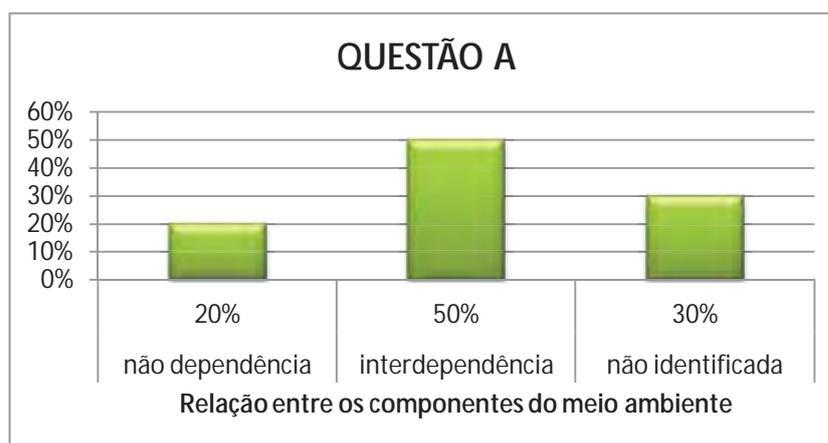


Figura 05 – Representação gráfica das relações identificadas entre os elementos/objetos/fenômenos do meio ambiente ecológico e ambiental

Dentre as imagens que buscaram descrever que havia interação entre os elementos do meio ambiente, 80% referiam-se ao modelo ambiental e as demais ao modelo ecológico. Já entre as representações imaginéticas que não citaram a existência de relações entre os componentes do meio ambiente, observamos apenas o modelo ambiental.

Consideramos que a escolha das imagens se relaciona, indiretamente, com o modelo de ensino a ser utilizado, portanto, ao modelo conceitual mais adequado para uma situação de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, o modelo com o qual os alunos trabalhariam em sala de aula, seria preferencialmente o modelo ambiental.

### **Questão B**

Ao questionarmos os estudantes sobre quais conceitos consideram importantes ao trabalharem ou discutirem, com seus futuros alunos, sobre o meio ambiente, buscamos identificar também os modelos de ensino a serem utilizados e, assim, a aproximação dessas descrições com os modelos conceituais da Ecologia e da EA. Para tanto, subdividimos os temas/conceitos apontados em “questões do meio ambiente ecológico” e “questões do meio ambiente humano”.

A primeira categoria incluiu as abordagens que tratam das relações químicas, físicas e biológicas entre os componentes do meio ambiente, que se aproximam do modelo ecológico (conceitos como ecossistema, hábitat, biomas, regeneração etc.); e a segunda incluiu temas/conceitos específicos da espécie humana (reciclagem, poluição, lixo, industrialização etc.) que se referem ao modelo ambiental.

Alguns temas/conceitos foram incluídos em ambas as categorias, por não terem sido especificados e por julgarmos poderem ser trabalhados tanto na esfera ambiental como na esfera ecológica. É o caso dos assuntos relacionados à sustentabilidade, às ações antrópicas e aquecimento global, por exemplo. Outro tema/conceito que incluímos simultaneamente nas duas categorias supracitadas é o de meio ambiente, uma vez que não foi especificado pelos estudantes se este tema tratava-se de um meio ambiente exclusivamente físico e biológico ou de um meio ambiente também social.

Todavia vale destacar que a presença das expressões “ambiente”, “meio” e “meio ambiente” como possíveis temas/conceitos a serem trabalhados pelos estudantes, em sala de aula, reforça a importância da discussão desses vocábulos como conceitos-chave para o entendimento da problemática ambiental e ecológica e, principalmente, evidencia a necessidade de definição desses termos.

Na categorização realizada consideramos também a diferenciação ou não dos temas/conceitos quanto ao nível de escolarização (Ensino Fundamental e Ensino Médio). Seriam utilizadas diferentes abordagens (ambiental ou ecológica) ao trabalharem o tema meio ambiente?

Em nossa análise verificamos que dos 15 estudantes que especificaram os temas/conceitos que utilizariam no Ensino Fundamental, 60% abordariam temas que, a nosso ver, aproximam-se tanto daqueles contemplados pelo modelo ambiental, quanto daqueles relacionados ao modelo ecológico (figura 06). Nesse sentido, obtivemos que uma maioria trataria temas do meio ambiente ecológico juntamente com temas de relevância social, econômica e/ou política, ou seja, referentes às questões ambientais, ou do meio ambiente humano. Cerca de 33,3% utilizariam somente questões ambientais, aproximando-se do modelo conceitual da EA e em apenas uma descrição não pudemos identificar de qual modelo seus temas/conceitos se aproximariam.

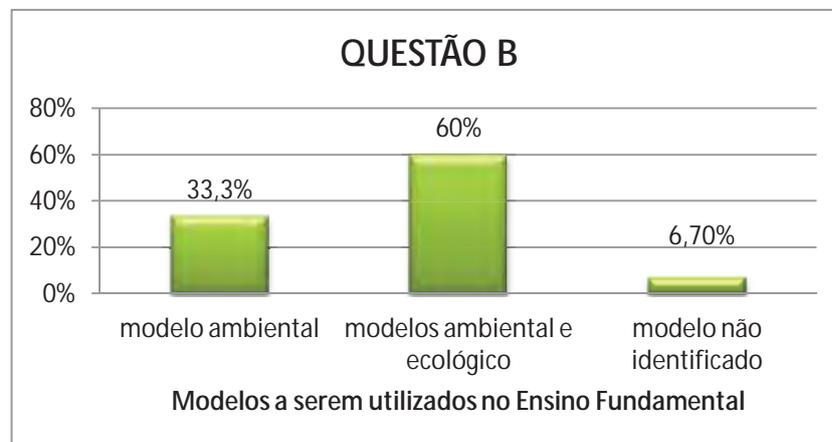


Figura 06 – Representação gráfica dos modelos identificados na seleção de temas/conceitos para o Ensino Fundamental

Ao selecionarem os temas/conceitos para discutirem sobre o meio ambiente no Ensino Médio, novamente 60% dos estudantes utilizariam abordagens que contemplariam, aparentemente, tanto o modelo ambiental quanto o ecológico (figura 07). Cerca de 20% dos respondentes abordariam somente assuntos relacionados às “questões do meio ambiente humano”.

Apenas um estudante utilizaria temas/conceitos próximos daqueles contemplados pelo modelo da Ecologia, o que representou 6,7% do total de representações. Em dois estudantes o modelo de meio ambiente com o qual suas descrições poderiam ser aproximadas não foi possível de ser identificado.

Destacamos as considerações do aluno nº12, que utilizaria no Ensino Fundamental temas/conceitos próximos ao que o modelo ambiental evidencia ao passo que, no Ensino Médio, faria uso de assuntos caracterizados como ecológicos. Essa diferenciação dos modelos a serem utilizados, concernentes ao enfoque dado, foi também observada no aluno nº11 quanto à elaboração de imagens mentais.

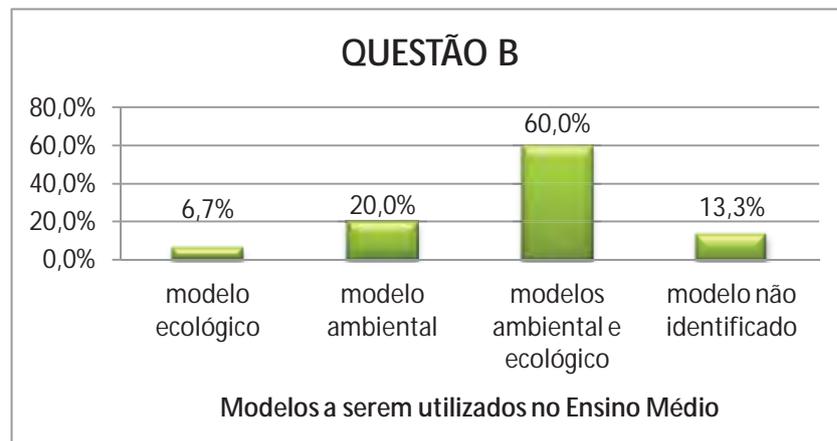


Figura 07 – Representação gráfica dos modelos identificados na seleção de temas/conceitos para o Ensino Médio.

Entre aqueles graduandos que não especificaram o público alvo (Ensino Fundamental ou Ensino Médio), 75% das representações internas descritas se aproximaram dos dois modelos, ambiental e ecológico. Trabalhariam, portanto, o meio ambiente ecológico e o meio ambiente social conjuntamente. Somente um estudante enfatizaria apenas assuntos entendidos como próximos ao modelo ambiental (25%).

Ao final, podemos considerar que não houve diferenciação dos modelos a serem utilizados nos diferentes níveis de ensino (Fundamental e Médio). Em ambos observamos a predominância do uso de modelos ambientais e ecológicos, os quais abordam, respectivamente, “questões do meio ambiente humano” e “questões do meio ambiente ecológico”.

Todavia, é possível notar que os conceitos ecológicos passaram a ser enfatizados pelos estudantes, principalmente quando necessitaram explicitar os temas/conceitos que trabalhariam em sala de aula. Esse fato não foi observado na questão A, que demonstrou maior utilização do modelo ambiental em relação ao modelo ecológico.

A seguir destacaremos as respostas às questões F e G que também tratam da temática do meio ambiente. O conjunto dessas questões (questão B, F e G) nos permitiu apontar se houve a elaboração de modelos mentais pelos estudantes ou somente o uso de proposições.

### Questão F

A questão F compunha-se de dois questionamentos: *Em sua opinião o que é o meio ambiente?* e *Quais elementos o constituem?* Assim, de acordo com as respostas obtidas na primeira questão identificamos a seguir as categorias de meio ambiente e suas respectivas quantidades de definições incluídas. Ressaltamos que algumas definições puderam ser decompostas em mais de uma categoria.

- meio ambiente ecológico (10)
- meio ambiente humano (4)
- biosfera (2)
- ecossistema (1)
- local/espaco/lugar (1)
- relação/interação (1)
- planeta (1)
- tudo o que interage (1)

Nas categorias “meio ambiente ecológico” e “meio ambiente humano” incluímos aquelas definições que representaram o meio ambiente segundo os modelos ecológico e ambiental, respectivamente. Duas definições foram agrupadas na categoria “biosfera”, uma vez que descreveram o meio ambiente semelhantemente à sua definição, ou seja, como um local no qual se encontram todos os seres vivos. Um estudante conceituou, por sua vez, o meio ambiente como compreendendo os ecossistemas e, assim, incluímos essa definição na categoria “ecossistema”.

Notamos que algumas unidades ecológicas (biosfera e ecossistema) apareceram como conceitos-chave para se pensar o meio ambiente, o que corroborou as considerações feitas no Capítulo 3 com relação à contribuição desses vocábulos na construção histórica do modelo de meio ambiente ecológico.

Um respondente caracterizou o meio ambiente como *a relação entre os seres e o planeta, é o local onde vivem, onde vivemos, a Terra, incluindo todas as interações possíveis*. Desse modo, subdividimos sua conceitualização e criamos as categorias “relação/interação”, “local/espaco/lugar” e “planeta”. A última categoria descrita “tudo o que interage” incluiu uma única descrição na qual o estudante conceituou o meio ambiente da seguinte maneira: *é tudo o que, de alguma maneira, interage com alguma coisa*.

De acordo com as definições subdivididas em categorias e com os elementos/objetos/fenômenos que compunham o meio ambiente descrito, procuramos novamente aproximações entre essas representações internas e os modelos ambiental e

ecológico. Encontramos uma porcentagem de 68,4% de representações que se aproximaram do modelo ecológico, os quais incluíam somente componentes bióticos e abióticos. Foi o caso das categorias: meio ambiente ecológico, biosfera e ecossistema (figura 08).

As definições que se aproximaram do modelo ambiental representaram 21,1% e aquelas que não puderam ser identificadas representaram cerca de 10,5%, como é possível observar na figura 08.

Evidenciamos que, diferentemente da questão A (a respeito das imagens), as representações aqui categorizadas compuseram-se de descrições relacionadas, em sua maioria, ao modelo ecológico e não ao modelo ambiental. Na questão A, ao elaborarem ou se apoiarem em imagens que utilizariam como ferramentas de ensino, os alunos utilizaram, mais frequentemente, temas ambientais.

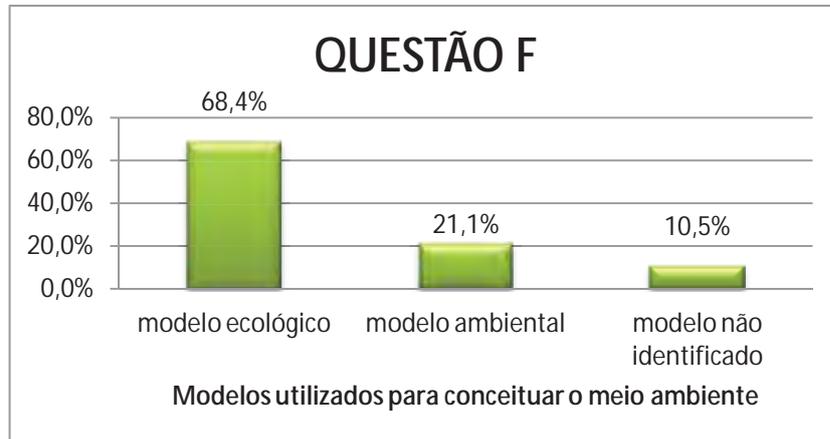


Figura 08 – Representação gráfica dos modelos utilizados para conceituar o meio ambiente.

Se compararmos os modelos que foram priorizados na presente questão com aqueles da questão B, veremos que nessa última, tanto para alunos de Ensino Fundamental, quanto para alunos do Ensino Médio, ou mesmo para um público não especificado, o suposto modelo de ensino adotado pelos estudantes incorporaria tanto elementos abióticos e bióticos, quanto sociais. Todavia, quando os estudantes são requeridos a conceituar o meio ambiente e citar seus elementos constituintes (questão F), apoiam-se em sua maioria no modelo ecológico.

Há, aparentemente, certa contradição com relação aos modelos que os estudantes utilizariam para ensinar sobre o meio ambiente (questão A e B), cuja preferência é o modelo ambiental, e ao utilizarem representações particulares, modelos próprios para elaborarem conceitos e definições. Como podemos observar, para essa última abordagem há preferencialmente a utilização do modelo ecológico.

A seguir, abordamos as respostas à questão G que também trata dessa temática, contudo exige o uso de modelos que possam tanto ser utilizados de maneira particular quanto como ferramentas ou modelos de ensino.

### **Questão G**

Com o objetivo de identificarmos definições contraditórias, assim possibilitando um olhar mais preciso sobre como os alunos definem o meio ambiente, elaboramos a questão G, na qual os estudantes necessitavam lidar com outros termos para poderem (re)pensar seus conceitos de meio ambiente (*Certa vez fui questionado, enquanto professor de ciências e biologia, se haveria diferença e/ou semelhanças entre os vocábulos “natureza”, “meio ambiente” e “ecossistema”. Qual seria sua resposta caso lhe indagassem a mesma questão?*).

Dentre as 17 respostas analisadas (isso porque dois estudantes não responderam a essa questão), em duas encontramos os termos “natureza”, “meio ambiente” e “ecossistema” como sinônimos (11,8%). Esse fato é observado constantemente na literatura (não apenas específica da Ecologia ou da EA, como também dos mais variados campos) e, como destaca Dulley (2004), a falta de rigor na utilização de determinadas expressões, embora não seja considerada importante para alguns, pode dificultar o entendimento daqueles que se dedicam a estudar as questões ambientais e, diríamos ainda, as questões ecológicas.

Os demais alunos diferenciaram essas terminologias (88,2%), sendo que sete desses estudantes explicitaram que, embora distintos, os vocábulos referidos estavam inter-relacionados e representavam categorias hierárquicas de organização (Exemplo: *Há diferenças entre esses vocábulos. No entanto, estes são constituídos pelos mesmos elementos e um forma o outro, por exemplo, diversos ecossistemas formam o meio ambiente*) (aluno nº8).

Para cada terminologia estabelecemos categorias próprias, que podem ser observadas juntamente com seus valores de frequência, nos gráficos a seguir (figuras 09, 10 e 12):

#### Natureza

Na metade das descrições utilizadas o termo “natureza” foi conceituado como sinônimo de ambiente natural, ou seja, como o conjunto de elementos não alterados ou não construídos pelo homem. Acreditamos que essa definição aproxima-se daquela utilizada nos capítulos anteriores, nos quais conceituamos que a natureza se refere a tudo o que existe e que independe da existência humana ou de uma racionalidade.

Podemos observar também que as categorias “conjunto de elementos do meio ambiente”, “conjunto de ecossistemas” e “ecossistemas + ambiente”, demonstram as inter-relações que os estudantes atribuem entre os vocábulos meio ambiente, natureza e ecossistema, bem como, a existência de diversas maneiras de representar um único objeto.

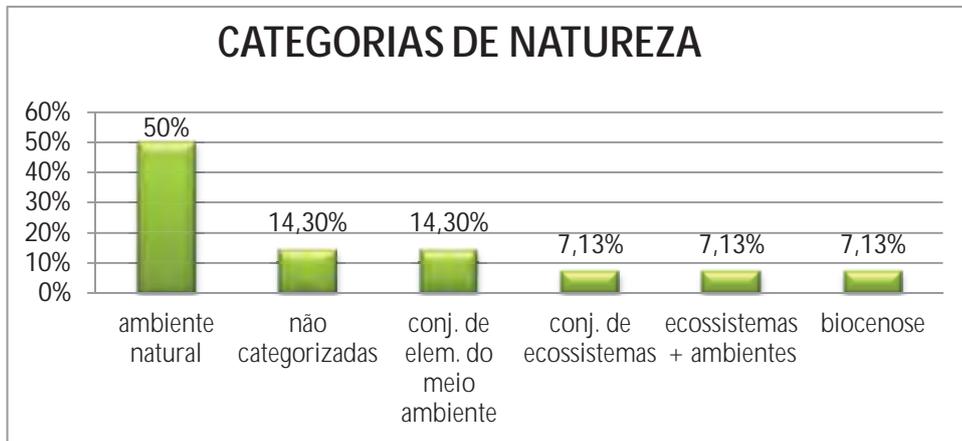


Figura 09 – Representação gráfica das categorias identificadas do vocábulo natureza.

### Meio Ambiente

As categorias utilizadas assemelham-se àquelas já descritas na questão F, com exceção das categorias “componentes da natureza” e “natureza + ambientes”. Novamente foi possível observar que os estudantes utilizaram diferentes expressões para se referirem ao meio ambiente (figura 10). Muitas vezes, essas expressões confundiram-se com outros conceitos como o de ecossistema e biosfera, por exemplo. Todavia, tais vocábulos não podem ser considerados equivalentes, embora estejam relacionados. Trata-se de unidades ecológicas distintas.

Outro fato constatado foi a inter-relação entre as terminologias meio ambiente, natureza e ecossistema também observada no gráfico anterior.

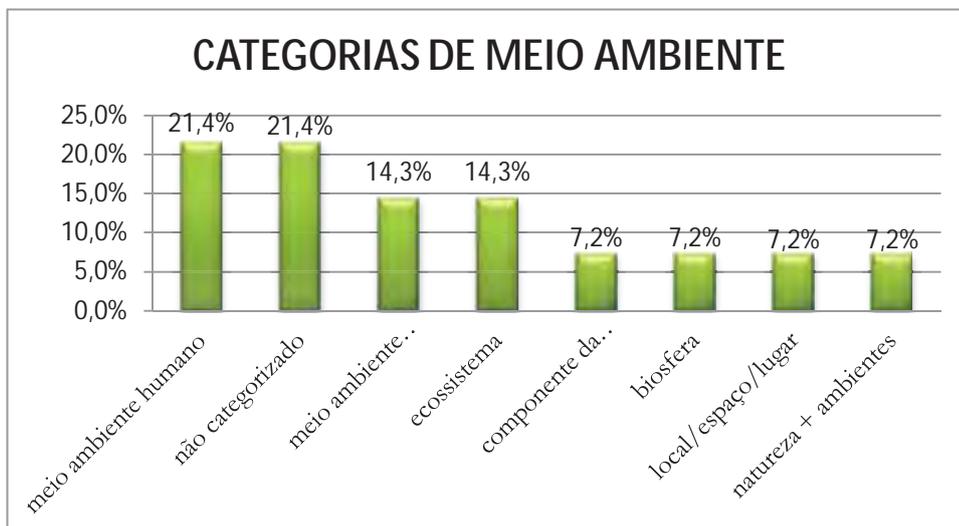


Figura 10 – Representação gráfica das categorias identificadas do vocábulo meio ambiente.

Posteriormente, o conjunto de descrições, juntamente com as categorias utilizadas, nos permitiu identificar as aproximações com os modelos conceituais de meio ambiente da Ecologia e da Educação Ambiental (figura 11).

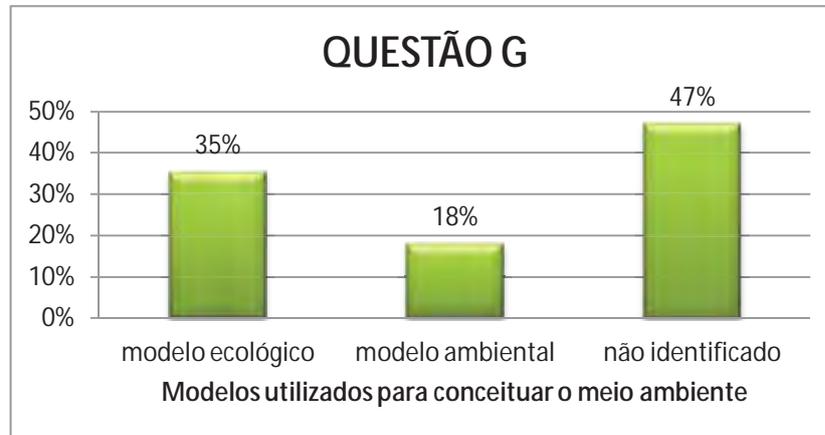


Figura 11 – Representação gráfica dos modelos utilizados para conceituar o meio ambiente.

Nesse sentido, verificamos que a frequência de modelos ecológicos atingiu 35%, ao passo que a aproximação das conceitualizações com o modelo ambiental representou 18%. Cerca de 47% dos modelos não puderam ser identificados.

Identificamos novamente uma preferência dos estudantes pelo modelo ecológico ao conceituarem o meio ambiente. Fato também observado na questão F, onde essa preferência alcançou 68,4%. Embora descrevam um meio ambiente ambiental ao serem questionados sobre qual imagem (questão A) ou quais temas/conceitos utilizariam ao ensinar sobre essa temática (questão B), os estudantes utilizaram o modelo ecológico para definir esse vocábulo.

Essas evidências podem estar relacionadas ao que discutimos no capítulo 1 sobre os modelos conceituais (ou teóricos) e as representações mentais. Nesse sentido, ao aprendermos e/ou ensinarmos a respeito de um dado objeto ou fenômeno, utilizamos modelos conceituais, contudo, para que tais modelos tornem-se significativos e relevantes, necessitamos representá-los internamente, ou seja, por meio de representações internas. Isso implica considerarmos que os modelos conceituais atuam como modelos de ensino e as representações internas como instrumentos de aprendizagem (COLINVAUX, 1998; MOREIRA, 1996).

Assim, ao ensinarem sobre o meio ambiente há certa preferência pelo modelo ambiental ao passo que, ao conceituá-lo, os estudantes utilizam suas representações internas que se aproximam do modelo ecológico.

## Ecosistema

A seguir, apresentamos as categorias identificadas referentes às definições dadas ao conceito de ecossistema (figura 12).

Dentre as categorias mais frequentes estão: “conjunto de elementos bióticos e abióticos” e “unidade arbitrária”. Na primeira incluímos as afirmações que definem o ecossistema tal como podemos encontrar nas obras de Ecologia, como por exemplo, em Ricklefs (2003, p.433): “todas as partes do mundo físico e biológico que interagem”. Ou na obra de Krebs (2009, p.572, tradução nossa): “comunidade biótica e seu ambiente abiótico”.

Incluímos na categoria “unidade arbitrária”, as representações que se referiram ao ecossistema como uma *parte delimitada teoricamente* (aluno nº11) ou como *uma área determinada que reuni características bióticas e abióticas semelhantes* (aluno nº19). Essas definições são próximas daquelas referidas por Odum e Barrett (2011).

Para os autores citados, que também são referências na Ecologia, um ecossistema ou sistema ecológico refere-se a qualquer unidade que inclua todos os organismos (a comunidade biótica) em uma dada área interagindo com o ambiente físico, de modo que um fluxo de energia leve a estruturas bióticas claramente definidas e à ciclagem de materiais entre os componentes vivos e não vivos. Pode ser definido ainda, como uma unidade de sistema funcional, com entradas e saídas, e fronteiras que podem ser tanto naturais quanto arbitrárias.

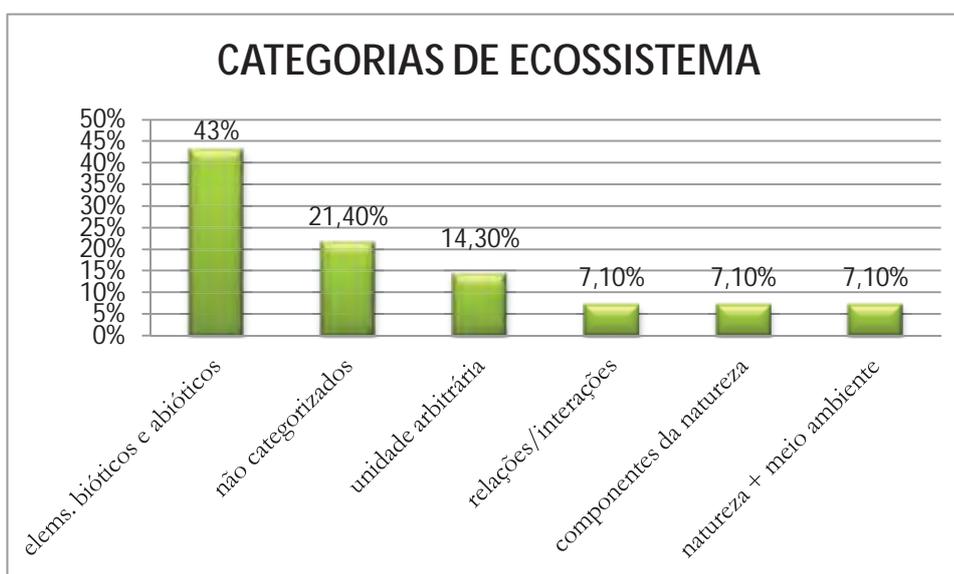


Figura 12 – Representação gráfica das categorias identificadas do vocábulo ecossistema.

Outro aspecto identificado, e que foi observado também na categorização dos vocábulos natureza e meio ambiente, foram as inter-relações entre todos esses conceitos. Estes foram considerados categorias hierárquicas de organização, onde uma entidade pode estar contida

em outra. De acordo com o aluno nº12, por exemplo, *o meio ambiente está inserido num determinado ecossistema que faz parte de uma natureza (global). Sendo o meio ambiente constituído de seres característicos, nomeando um ecossistema, sendo um conjunto de ecossistemas formando uma natureza (planeta)*, ou seja, o conjunto de meio ambientes forma os ecossistemas, e o conjunto de ecossistemas forma a natureza.

### **Proposições ou modelos mentais do meio ambiente?**

Ao considerarmos que as representações mentais podem ser classificadas não somente como imagens, mas também em proposições e modelos mentais (MOREIRA, 2002), buscamos nesse momento identificar, por meio das questões até então analisadas se, ao definirem e conceituarem o meio ambiente, os estudantes da presente pesquisa organizaram suas ideias utilizando regras de combinação individuais, onde mais de uma representação é possível (proposição), ou representaram o meio ambiente fazendo uso de análogos estruturantes (modelos mentais).

As denominadas proposições admitem diversas representações, ou seja, são utilizadas em diferentes momentos e de diferentes maneiras, o que faz com que não possam ser generalizadas. Nesse sentido, podemos supor que os estudantes possam, por meio de proposições, conceituar o meio ambiente e descrever seus componentes de acordo com as diferentes circunstâncias, não necessariamente da mesma maneira.

Diferentemente das proposições, quando utilizamos um modelo mental, buscamos representar estados de coisas que são possíveis de serem aplicados em diversas situações. São, assim, constituídos de elementos e relações que nos permitem operar cognitivamente de maneira generalizante. Nesse contexto, podemos exemplificar que o que entendemos por meio ambiente pode ser aplicado em diferentes momentos ou nas respostas às diferentes perguntas.

Realizamos, portanto, uma análise comparativa, utilizando as respostas referentes às questões B, F e G, as quais se referem à definição do meio ambiente. Quando as descrições individuais dos estudantes se mantiveram coerentes nas três análises, pudemos inferir que houve a utilização de modelos mentais. Todavia, se as respostas obtidas se mostraram contraditórias e não condizentes umas com as outras, afirmamos que houve o uso de proposições.

Explicitamos: verificamos se o modelo utilizado pelo estudante X na questão B manteve-se coerente ou não com o modelo de meio ambiente que utilizou posteriormente, nas questões F e G. A manutenção de um mesmo modelo (ambiental ou ecológico) nas respostas às questões referidas nos permitiu dizer se houve o uso de modelos mentais.

Por outro lado, quando presenciarmos a utilização individual de diferentes modelos para as diferentes questões, pudemos inferir que houve o uso de proposições. O predomínio de um ou outro modelo no uso das proposições nos permitiu dizer qual foi o modelo mais utilizado por cada aluno.

Após essa análise comparativa, que se encontra resumida na figura 13, identificamos a utilização de apenas um modelo mental (aluno nº1). Isso foi verificado pelo uso de descrições que se aproximaram do modelo ambiental em todas as questões. Nas demais representações encontramos somente o uso de proposições.

Do total de 18 proposições pudemos identificar três abordagens: (1) aquelas cujas proposições dominantes se aproximaram do modelo ecológico e que representaram 61,1% do total; (2) aquelas cujas proposições dominantes se aproximaram mais frequentemente do modelo ambiental e que representaram 22,2% e (3) proposições que utilizaram igualmente descrições próximas ao modelo ambiental e ecológico, com o valor representativo de 16,7%.

	Questão B			Questão F			Questão G			Modelo mental	Proposição
	Mod. Ecol.	Mod. Amb.	Não identif.	Mod. Ecol.	Mod. Amb.	Não identif.	Mod. Ecol.	Mod. Amb.	Não identif.		
1		x			x			x		x	
2	x	x				x		x			##
3	x	x		x			x				#
4		x		x					x		###
5	x	x			x				x		##
6			x		x				x		##
7	x	x				x	x				#
8	x	x		x			x				#
9	x	x		x			x				#
10	x	x		x					x		#
11	x	x			x			x			##
12	x	x		x			x				#
13		x		x					x		###
14		x		x					x		###
15	x	x		x							#
16	x	x		x							#
17	x	x		x					x		#
18	x	x		x			x				#
19	x	x		x					x		#

Legenda	#	Proposição com predomínio do modelo ecológico	61,10%
	##	Proposição com predomínio do modelo ambiental	22,20%
	###	Proposição igualitária entre modelo ambiental e ecológico	16,70%

Figura 13 – Quadro identificando os modelos mentais e proposições

Como o leitor pôde observar, buscamos identificar, indiretamente, os modelos conceituais de meio ambiente que os estudantes utilizaram em diferentes momentos: como instrumentos de ensino (questão B), para conceituarem esse vocábulo (questão F) e para definirem e ao mesmo tempo ensinarem sobre o meio ambiente (questão G). Verificamos que a maioria fez uso de diferentes representações internas em diferentes circunstâncias, o que possibilita inferir que houve o uso frequente de proposições e que a construção de modelos mentais não foi favorecida..

Todavia, a identificação do uso de modelos ambientais ou ecológicos foi subsidiada pelos referenciais teóricos que utilizamos para definir e caracterizar tanto a EA quanto a Ecologia. Nesse sentido, verificamos que a maneira com a qual as pessoas ou grupos representam essas áreas do conhecimento refletem, conseqüentemente, o modelo conceitual com o qual operam.

Tornou-se mister abordar, portanto, como a Ecologia e a EA são representadas pelos estudantes, e assim buscar associar tais concepções com os modelos teóricos indiretamente utilizados para representarem o meio ambiente. A seguir, realizamos a análise das questões C e H que dissertam sobre a Ecologia, e as questões D e E que fazem referência à Educação Ambiental.

### **Questão C**

Buscamos identificar quais as questões que a Ecologia trata, ou melhor, qual seria o objeto de estudo desta, segundo os respondentes. Para tanto, fizemos o seguinte questionamento: *Considerando que a “anatomia humana é a ciência que estuda a forma e a estrutura do corpo humano” (SOUZA, 2001)<sup>23</sup> e que as demais disciplinas que você cursou (e está cursando) possuem também seu objeto de estudo específico, como a Fisiologia Vegetal, a Biologia Celular etc., qual seria em sua opinião o objeto de estudo da Ecologia?*

Utilizamos as categorias “questões ecológicas”, “questões ambientais” e “não identificadas”. Na primeira incluímos as descrições que se referiram à Ecologia como área do conhecimento que aborda as relações químicas, físicas e biológicas entre os componentes do meio ambiente. A segunda categoria incluiu as respostas nas quais o objeto de estudo da Ecologia não seria somente as relações descritas anteriormente, como também abrangeria as interações sociais e, portanto, tratariam de questões socioecológicas (figura 14).

Observamos que as questões ecológicas foram as mais enfatizadas como objetos de estudo da Ecologia (52,6%). Contudo, as questões que envolvem também aspectos sociais e que são,

---

<sup>23</sup> SOUZA, Romeu Rodrigues de. **Anatomia humana**. Barueri: Manole, 2001, p.425

de acordo com o modelo conceitual de EA elaborado, relacionados ao meio ambiente humano, também foram citadas e representaram 21,1% do total.

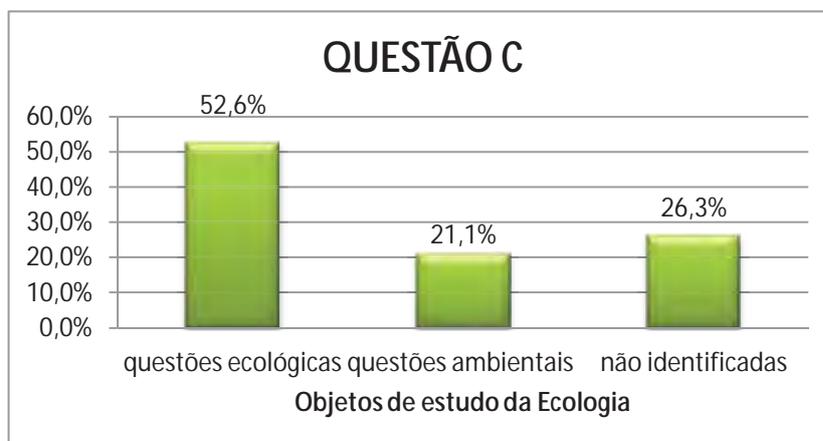


Figura 14 – Representação gráfica dos objetos de estudo da Ecologia de acordo com os estudantes.

Vale ressaltar, todavia, que não consideramos que a Ecologia não tenha implicações sociais, ao contrário. Como nos informa Medeiros e Bellini (2004), por exemplo, a Ecologia nos permite compreender as complexas relações entre os seres humanos e entre estes e os demais seres na cadeia natural. Seu conhecimento permite a proteção dos ambientes naturais e, assim, do próprio homem.

O que queremos dizer é que as questões centrais com as quais trabalha possuem como eixo principal e característico o meio ambiente ecológico (ambiente percebido) em suas diferentes dimensões hierárquicas (o meio ambiente de uma espécie, de uma população ou de uma comunidade), sendo os elementos dessa entidade somente os fatores bióticos e abióticos.

Descrevemos a seguir a questão H, na qual os estudantes selecionaram imagens que, em suas opiniões, pudessem ser trabalhadas em uma aula de Ecologia para, assim, identificarmos novamente suas concepções com relação a essa área do conhecimento. Manteriam agora a mesma coerência, ou seja, seriam as questões ecológicas as “preferíveis” ao se trabalhar a Ecologia? Sobre quais questões a Ecologia, segundo os respondentes, poderia atuar? Ecológicas ou ambientais?

### Questão H

Nessa questão solicitamos aos estudantes que, dentre as imagens existentes, escolhessem aquela que utilizariam para iniciar uma aula de Ecologia. Deveriam justificar a escolha da imagem, citar qual conceito científico trabalhariam e justificar a não escolha das demais imagens (*Dentre as imagens abaixo, qual você escolheria para iniciar uma aula de ecologia?*

*Justifique. Justifique também a não escolha das demais imagens. Qual conceito científico você trabalharia com a figura que escolheu?).*

No entanto, muitos escolheram mais de uma imagem, não justificaram suas escolhas ou mesmo não apresentaram os motivos pelo qual não optariam pelas outras imagens. Assim, trabalhamos apenas com as imagens escolhidas e inferimos os modelos com os quais se aproximavam: ambiental ou ecológico.

Consideramos que a opção pelas imagens II, IV, V e VI refletiria o modelo ambiental adotado pela EA, um meio ambiente como sinônimo de meio ambiente humano, aproximando-se do que denominamos de questões ambientais. A escolha das imagens I e III, por sua vez, representaria um modelo ecológico de meio ambiente e, assim, estariam relacionadas às questões ecológicas.

Ao estabelecermos novamente as categorias “questões ambientais” e “questões ecológicas” identificamos que as primeiras foram as mais frequentes e representaram 52,7%. Consequentemente, as questões ecológicas representaram 47,3%.

É possível notar grande proximidade entre os valores, no entanto, uma pequena superioridade no uso do modelo ambiental está presente. Novamente identificamos que, ao selecionarem modelos de ensino, a preferência pelo modelo conceitual ambiental é mais frequente. Fato este que contrasta com a questão C, onde os alunos utilizaram modelos ecológicos quando necessitaram conceituar a Ecologia, seu objeto de estudo. Utilizaram na questão C representações internas que se aproximaram do modelo da Ecologia.

Para afirmarmos se houve a elaboração de modelos mentais ou somente proposições fizemos um comparativo entre as questões C e H, semelhante ao já realizado anteriormente entre as questões B, F e G. Utilizamos o mesmo critério: se os modelos conceituais ambiental ou ecológico foram utilizados em todos os momentos, julgamos ter ocorrido a elaboração de modelos mentais. Caso as respostas fossem contraditórias, julgamos a existência somente de proposições, que utilizariam os dois modelos.

Ao total obtivemos que 37% dos alunos elaboraram modelos mentais e 63% fizeram o uso de proposições. Dentre os modelos mentais identificados, o mais frequente foi o modelo ecológico, representando 57% do total, ou seja, a maioria dos alunos que utiliza modelos mentais para representar a Ecologia, relaciona essa Ciência ao estudo das questões ecológicas (figura 15).

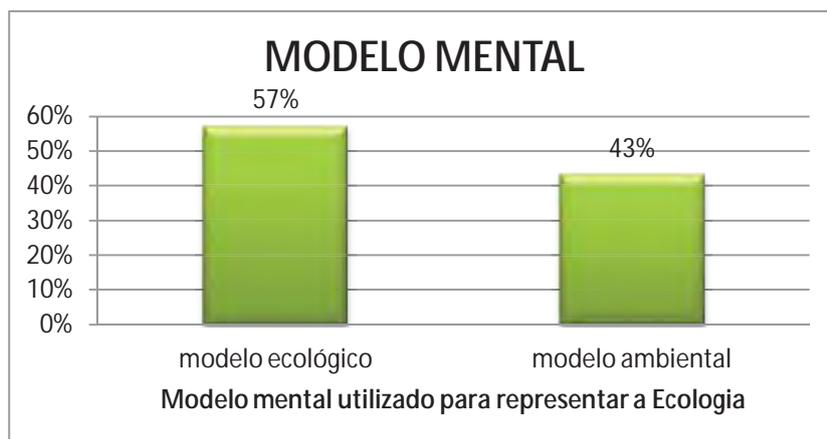


Figura 15 – Representação gráfica dos modelos mentais utilizados pelos estudantes para representar a Ecologia.

Contudo, as proposições mais frequentes foram aquelas que se aproximaram ora do modelo ecológico, ora do modelo ambiental (58,3%). Aquelas proposições referentes ao modelo conceitual da Ecologia representaram 33,3% e as demais (8,4%) aproximaram-se do modelo ambiental (figura 16).

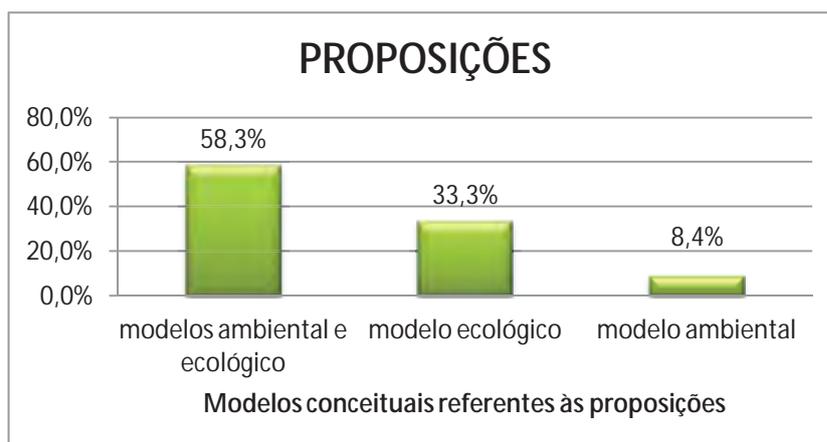


Figura 16 – Representação gráfica dos modelos conceituais na forma de proposições utilizados pelos estudantes para representar a Ecologia.

Para aqueles estudantes que fazem uso de proposições, a Ecologia contempla tanto questões ecológicas como ambientais e, nesse sentido, é interpretada pela maioria dos respondentes como sendo sinônimo de Educação Ambiental. Todavia, essa concepção não é exclusiva dos estudantes entrevistados. Muitos outros trabalhos destacam esse posicionamento, seja entre professores, entre alunos ou entre membros da comunidade (REIGOTA, 1998; 2009).

Cabe ressaltar, como já citamos ao elaborarmos o modelo de ambiente e meio ambiente com o qual a EA trabalharia, que embora utilize conhecimentos ecológicos a Educação Ambiental não pode ser entendida como ensino de Ecologia ou simplesmente Ecologia

(PELICIONI; PHILIPPI JR, 2005), mesmo que a EA tenha, em seu início, se aproximado das questões ecológicas, de aulas em ambientes naturais etc. (CARVALHO, 2008; REIGOTA, 2009).

Na abordagem ambiental, busca-se estabelecer relações entre as causas e os efeitos dos processos de degradação com a dinâmica dos sistemas sociais (CARVALHO, 2008). Faz-se uso de um olhar socioecológico no qual o meio ambiente é entendido como sinônimo de meio ambiente humano e, portanto, integra elementos abióticos e bióticos cujas relações são mediadas por construções simbólicas sociais.

A seguir, ao identificarmos as proposições com relação à Educação Ambiental, veremos outros aspectos que nos possibilitaram inferir a existência de conflitos conceituais entre os campos de atuação da Ecologia e da EA.

### **Questão E**

Nessa questão indagamos aos estudantes: *O que você entende por Educação Ambiental? Quais os conceitos do qual se utiliza?*

Desse modo pretendíamos identificar as proposições que fazem em relação à EA e comparar se tais descrições aproximavam-se dos modelos ambiental ou ecológico, ou seja, se essa área do conhecimento, para os estudantes, fazia referência às questões ambientais ou se lidava com as questões ecológicas, tal qual faz a Ecologia em nossa concepção.

Elaboramos também as seguintes categorias de acordo com as definições de EA:

- comportamentalista (7)
- apresentação/estudo de conceitos (4)
- não categorizado (4)
- área da Biologia/Ciência que integra conhecimentos biológicos e Educação (2)
- Ecologia + elementos sociais (1)
- Ecologia (1)

Na categoria “comportamentalista”, que representou a maioria das definições sobre a EA (36,8%), incluímos aquelas descrições que consideraram a EA como responsável por mudanças de atitudes, valores e que visa conscientizar ou educar as pessoas para uma melhor relação com o meio ambiente (figura 17).

As definições incluídas nessa categoria refletem as características da EA evidenciadas por Reigota (2009). Segundo esse autor, a EA reivindica preparar as pessoas para que possam construir uma sociedade que valorize a justiça social, a cidadania e a ética nas relações sociais e com o ambiente. Na Carta de Belgrado de 1975 é possível encontrar, por exemplo, a

conscientização, a mudança de comportamento e a participação nos problemas e soluções do meio ambiente, como objetivos da EA (DIAS, 1998).

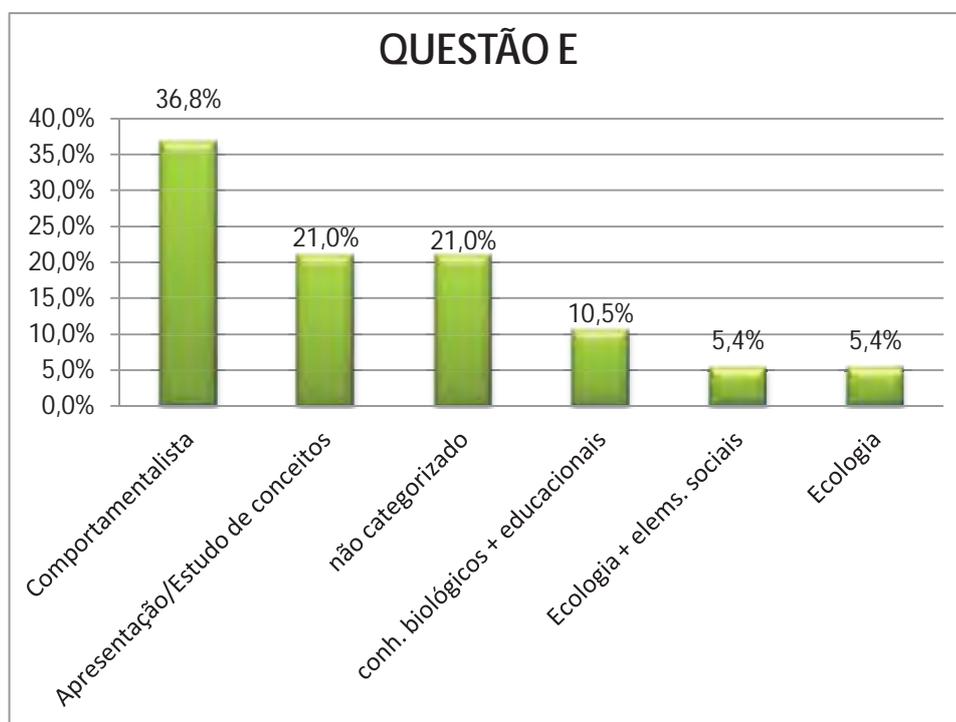


Figura 17 – Representação gráfica das categorias utilizadas pelos estudantes para representar a EA.

A segunda categoria mais representativa foi a “apresentação/estudo de conceitos” (21%), na qual agrupamos as definições de EA como sinônimo de transmissão de conhecimento, não necessariamente conceitos ecológicos. Dois estudantes conceituaram a EA como uma área da Biologia ou mesmo uma Ciência que articula conhecimentos biológicos e educacionais (10,5%). Nessa categoria observamos a relação feita da EA com sua própria terminologia: Educação + Ambiente ou conhecimentos de Educação + conhecimentos do ambiente = Educação Ambiental.

Identificamos também que para um dos alunos a EA assemelha-se a uma Ecologia que considera os aspectos sociais. Outro estudante utilizou EA como sinônimo de Ecologia, abordagem essa da qual discordamos. Embora Ecologia e EA estejam relacionadas e próximas, são áreas distintas (REIGOTA, 2009).

Mediante as categorias utilizadas, bem como os conceitos que, de acordo com os estudantes, a EA utilizaria, identificamos também a aproximação das definições da EA com os modelos de meio ambiente ambiental e ecológico. Para tanto, agrupamos as definições da EA como relacionadas às questões ambientais ou relacionadas às questões ecológicas.

Observamos que ao definirem e conceituarem a EA, a maioria dos estudantes (63,1%) refere-se a ela como uma área cujo campo de estudo se relaciona às questões do meio

ambiente humano, ou seja, às questões ambientais. Cerca de 31,5% das conceitualizações não puderam ser identificadas e relacionadas. Somente um estudante definiu a Educação Ambiental como uma área que lida com as questões ecológicas (5,4%).

No entanto, se os estudantes em sua maioria utilizam modelos conceituais ambientais que, para nós, são maneiras de representar o ambiente e o meio ambiente características da EA, os mesmos entram em contradição ao afirmarem que o profissional a ser contratado para executar um projeto de EA em uma suposta empresa pela qual o aluno é o responsável, deva possuir conhecimentos exclusivamente biológicos/ecológicos (questão D).

Na referida questão (*Se você, num cargo de chefia de determinada empresa, fosse contratar um profissional responsável por um projeto de Educação Ambiental na mesma, haveria alguma formação acadêmica específica que consideraria essencial para admiti-lo? Justifique.*), os alunos apontam positivamente a necessidade de um profissional com formação específica para atuar como responsável por um projeto de EA.

Dentre as formações citadas estão, em ordem de frequência: Ciências Biológicas (15), Licenciado em Ciências Biológicas (2), Agrônomo (2), Engenharia Ambiental (2), Engenharia Florestal (2) e outra profissão correlata, mas que não foi especificada (1).

O aluno nº 15 cita a necessidade de uma formação específica, contudo não a especifica, e relata que “*se fosse possível contratar mais de um profissional seria ideal. Já que se trata de um tema multidisciplinar*”. Tal afirmação é a única, entre as demais, que possibilita pensar a concepção de EA como além do campo ecológico.

Dentre as justificativas encontramos os conhecimentos e disciplinas específicas que os alunos possuem durante sua formação acadêmica. Os alunos nº1 e nº9 citaram, por exemplo, as disciplinas Ecologia e Educação Ambiental como fundamentais para a formação do profissional a ser contratado, e o estudante nº18 indicou que o profissional da área biológica deveria possuir um curso de especialização (*lato sensu*) em Educação Ambiental, como uma das especificações a serem consideradas na contratação.

Contudo, se observarmos as questões nas quais os estudantes indiretamente apresentam suas concepções de Ecologia (C e H) veremos que, ao utilizarem proposições, os estudantes definem em sua maioria (58,3%) que a Ecologia trabalha tanto com questões ecológicas, quanto com questões sociais. Embora não concordamos que o modelo ecológico contemple as questões sociais, tal como o faz a EA, podemos justificar a indicação de profissionais ligados à área ecológica pela concepção que os estudantes possuem de Ecologia.

No capítulo a seguir o leitor encontra uma síntese das colocações discutidas e algumas reflexões finais.

## CAPÍTULO 7

### REFLEXÕES FINAIS: CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Embora, para alguns, os dados obtidos por meio do questionário que aplicamos aos alunos do 4º ano integral de Ciências Biológicas da UNESP, *campus* de Bauru, possam representar os únicos resultados da presente pesquisa, é possível observar que a dissertação como um todo se consistiu de momentos de questionamentos, reflexões e sínteses. Não foi somente no capítulo 6 que apontamos os resultados de nossas investigações, tampouco será o presente capítulo o único a nos permitir conclusões com relação às investigações realizadas.

Fazemos então uma síntese de todas as considerações realizadas no decorrer da dissertação. Se na introdução foram abordados os aspectos motivadores da pesquisa, foi porque consideramos importante explicitar e justificar o porquê de um trabalho científico.

Dentre os “motivos existenciais” dessa pesquisa estava a busca por algumas respostas, entre as quais, aquelas que nos permitiriam justificar porque uma atividade de campo, onde conceitos biológicos/ecológicos são trabalhados, como é o caso não apenas do Projeto “Passeando e aprendendo no cerrado”, como também de muitas outras, não poderia ser denominado de Educação Ambiental (EA).

Para tanto, foi necessário identificar o que é EA, qual é o seu campo de atuação e, também, como historicamente a mesma elaborou sua representação da natureza. Obviamente não pretendíamos defini-la, mas sim compreender o que é consensual na literatura, mais especificamente nas documentações presentes nos encontros oficiais.

Observamos que se trata de uma área de conhecimentos não delimitada e que abriga temas/conceitos das mais diversas áreas, dentre os quais, aqueles discutidos pela Ecologia. Teve início com os movimentos conservacionistas e preservacionistas e se solidificou, principalmente, com os ambientalistas a partir da década de 1960. Todavia, embora a EA não priorize a transmissão de conceitos específicos de qualquer disciplina, alguns conceitos básicos da biologia, por exemplo, como ecossistema, hábitat, nicho, cadeia alimentar etc., necessitam ser compreendidos pelos agentes que com ela trabalham (REIGOTA, 2009).

Nesse sentido, ao tratar também de temas ecológicos, a EA não trabalha somente com as relações ditas sociais, mas também com as relações entre os fatores bióticos e abióticos existentes, ou seja, com as questões socioecológicas ou simplesmente ambientais. As proposições dos alunos quando à concepção de EA corroboraram para essa afirmação.

No entanto, trabalhar com elementos diferentes daqueles com os quais a Ecologia trabalha implica dizer que a EA e a Ecologia podem representar e interpretar um mesmo objeto de maneira distinta.

Assim, o objeto que estabelecemos como sendo uma realidade comum à Ecologia e à Educação Ambiental, foi o ambiente. Este, por sua vez, como discutimos no capítulo 1, refere-se à natureza interpretada, ou seja, ao conjunto de todos os elementos conhecidos (que nossa racionalidade conhece) ou circunstâncias externas que circundam um objeto ou ser, exercendo influência ou não sobre o mesmo.

Por justamente se tratar de uma representação, o ambiente está sujeito a diferentes interpretações e constantes ressignificações, e a maneira como essa entidade é representada influencia, conseqüentemente, o modo como compreendemos o meio ambiente.

Para dar prosseguimento a essa investigação, mergulhamos nos campos da semântica e da etimologia para poder justificar a distinção entre ambiente e meio ambiente, nos apoiando principalmente nas colocações do etólogo Jacob von Uexküll, no trabalho do epistemólogo Georges Canguilhem (2001), no artigo do linguista austríaco Leo Spitzer (1942) e no trabalho de Richard Domingues Dulley (2004).

Observamos no capítulo 2 que não é tão simples falar do ambiente ou do meio ambiente, uma vez que conceituar esses vocábulos nos exigiu contextualizar como foram sendo utilizados historicamente e em quais contextos. Nesse sentido, vimos que, de maneira geral, o ambiente foi discutido inicialmente pelos físicos e passou pelo campo da Biologia, alcançando posteriormente as Ciências Sociais e Humanas sofrendo, assim, inúmeras ressignificações.

Concluimos, no capítulo 3, que tratar do ambiente ou do meio ambiente também não é conceituá-los como sinônimos de hábitat, biosfera ou ecossistema. Identificamos que, embora essas unidades ecológicas tenham nos permitido compreender as diferentes representações a que os vocábulos ambiente e meio ambiente estavam sujeitos nos campos conceituais da Ecologia, não se pode desconsiderar seus reais significados.

Nesse sentido, corroboramos as colocações de Dulley (2004), de que a falta de rigor na utilização de determinadas expressões dificulta o entendimento daqueles que se dedicam a estudar as questões tanto ambientais, quanto ecológicas. Isso é válido aos futuros licenciados, que foram agentes da presente pesquisa.

A distinção entre os vocábulos natureza, ambiente e meio ambiente não somente possibilitou uma novidade na abordagem da Ecologia e da Educação Ambiental, como também resultou na identificação de modelos conceituais ou teóricos que são utilizados por essas duas áreas.

A elaboração de diferentes modelos conceituais baseou-se em um levantamento historiográfico tanto da Ecologia - subsidiado, principalmente, pelas obras de Acot (1990), Deleage (1993) e Drouin (1991) - quanto da EA. Ao compreendermos como foram construídas historicamente as diferentes concepções de ambiente e meio ambiente, e os conceitos-chave nelas envolvidos (unidades ecológicas), outro resultado foi obtido: a construção de modelos teóricos do ambiente e do meio ambiente.

Assim, foi possível compreendermos que muitos conflitos conceituais, existentes entre educadores ambientais e ecólogos, podem ter origem no desconhecimento de que EA e Ecologia operam com modelos conceituais distintos. De acordo com o modelo utilizado (ecológico ou ambiental), o ambiente e o meio ambiente serão interpretados de diferentes maneiras.

Identificamos que para a Ecologia, que se apoia no modelo ecológico, o ambiente refere-se ao conjunto de todos os elementos bióticos e abióticos existentes (ou que nossa racionalidade permite conhecer), os quais circundam ou estão à volta de um ser ou objeto e que podem ou não influenciá-lo. Equivale à expressão Ambiente Natural. O meio ambiente, por sua vez, compõe-se de elementos bióticos e abióticos que um organismo, população ou comunidade percebe e com os quais interage.

Já para a EA, que utiliza o que denominamos de modelo ambiental, o ambiente refere-se ao conjunto de todos os elementos bióticos e abióticos existentes (ou que nossa racionalidade permite conhecer), os quais circundam ou estão à volta de um ser ou objeto e que podem ou não influenciá-lo, acrescido de todos os sistemas simbólicos construídos socialmente e que mediam as relações humanas com os demais elementos. Conseqüentemente, o meio ambiente compõe-se de elementos bióticos e abióticos que a espécie humana percebe e com os quais interage. Contudo, essas interações são mediadas por sistemas sociais.

Dessa forma, identificamos que a Ecologia e a EA trabalham, respectivamente, com as questões ecológicas e ambientais (ou socioecológicas). As afirmações de Giannuzzo (2010) também corroboram essa afirmação. Para a autora, a expressão ambiente que se refira somente aos fatores bióticos e abióticos pode ser utilizada na Ecologia, todavia quando se quer referir-se aos fatores socioeconômicos, essa definição torna-se limitada e restrita.

Após a elaboração dos modelos conceituais do meio ambiente e, considerando que os modelos atuam como artefatos, não no sentido de objetos sólidos, mas como representações construídas por conceitos (ALVES, 1986), representações simplificadas e idealizadas de objetos, fenômenos ou situações, buscamos verificar quais modelos (ambiental ou ecológico) eram utilizados pelos estudantes em diferentes situações.

Identificamos que quando se tratou de elaborar representações do meio ambiente que seriam utilizadas como ferramentas de ensino, o modelo frequentemente utilizado foi o ambiental, ou seja, os alunos julgaram ser importante trabalhar tanto as interações entre elementos químicos, físicos e biológicos do meio ambiente, quanto abordar as interações sociais. Em contraposição, os estudantes utilizaram preferencialmente representações internas e particulares, próximas ao modelo ecológico, quando necessitaram conceituar o meio ambiente.

Essas observações são apoiadas pelas colocações de autores como Moreira, Greca e Palmero (2002), Colinvaux (1998), Gilbert e Boulter (1998), entre outros, ao afirmarem que ensinamos e aprendemos por meio de modelos conceituais, mas mentalmente utilizamos representações internas. Nesse sentido, os modelos conceituais atuam como instrumentos de ensino, ao passo que as representações internas agem como instrumentos de aprendizagem.

Por meio de tais constatações podemos supor que a causa dessa contradição no uso dos modelos do meio ambiente esteja também sustentada na “necessidade” que os estudantes possuem em expressar um “discurso ecossimpático” (KLOETZEL, 1994), ou seja, dizer que o meio ambiente integra os elementos ecológicos e sociais e que isso deve ser discutido com os futuros alunos, associa-se ao que podemos denominar de marketing ecológico. O que não implica dizer que as representações internas dos agentes investigados sigam o mesmo modelo. O que pensam não é necessariamente aquilo que discursam, e isso é válido para todos nós.

Essa contradição foi observada também nas proposições que os estudantes apresentaram em relação à Ecologia. Julgaram que a mesma possa contemplar as questões ambientais, como observamos nas respostas à questão H, ao escolherem imagens com as quais trabalhariam em sala de aula. Em suas escolhas houve certa preferência por questões ambientais, todavia, ao conceituarem a Ecologia e dizerem qual o seu objeto de estudo, os estudantes associaram, na maioria das vezes, essa Ciência com as questões ecológicas.

Do mesmo modo associam a Educação Ambiental às questões do meio ambiente humano, ou questões ambientais, no entanto, numa simulação em que os alunos seriam responsáveis pela contratação de um profissional para elaborar um projeto de EA, contratariam um profissional de formação estritamente ecológica. Discursam que a EA aborda questões sociais, mas contratariam alguém que dominasse somente conceitos ecológicos.

Nesse sentido, devemos nos atentar não somente para evitar uma “ecologização” da Educação Ambiental, como pronuncia Layrargues (2003), mas diríamos também uma “ambientalização” da Ecologia. Cada uma deve agir em seu campo de atuação e ter ciência dos limites de tais esferas. Não podemos desconsiderar o homem como sendo uma espécie

biológica que interage com os demais seres, faz parte de cadeias tróficas e está submetido às leis naturais como qualquer outro organismo, tampouco negá-lo enquanto ser social.

Para tanto, a compreensão dos modelos ecológico e ambiental adquire caráter primordial, uma vez que permite estabelecer com maior clareza as fronteiras limites entre EA e Ecologia. Além disso, acreditamos que, sendo um dos objetivos do ensino permitir que os estudantes, por meio dos modelos conceituais, construam representações mentais adequadas de sistemas e fenômenos (MOREIRA; GRECA; PALMERO, 2002), o docente deva preocupar-se com a seleção de modelos adequados às situações de ensino-aprendizagem.

Os modelos preconizados devem favorecer uma maior capacidade de generalização do fenômeno representado, bem como uma maior parcimônia e significância para o aluno, para que este crie modelos mentais condizentes com os modelos teóricos.

Longe de pretendermos considerar os modelos conceituais da Ecologia e da Educação Ambiental elaborados como únicos e definitivos, almejamos expô-los às críticas e você leitor, participa desse processo ao refletir, concordar ou discordar de nossas colocações.

Mais do que identificarmos contradições no uso dos modelos ambiental e ecológico do meio ambiente nos estudantes de Ciências Biológicas, a pesquisa realizada nos permitiu vislumbrar novas outras possibilidades investigativas:

- Como educadores ambientais e ecólogos construiriam seus próprios modelos conceituais do meio ambiente?
- Seriam condizentes com os que foram apresentados nessa dissertação?
- Haveria contradições entre o modelo a ser utilizado como ferramenta de ensino e aquele utilizado para representar mentalmente o meio ambiente ao tomarmos como agentes de pesquisa ecólogos e educadores ambientais?

## REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 2003, 1014p.
- ACOT, Pascal. **História da Ecologia**. Rio de Janeiro: Campus, 1990, 212p.
- ALVES, Rubem. **Filosofia da Ciência: introdução ao jogo e suas regras**. 8ªed. São Paulo: Editora Brasiliense S.A., 1986, 209p.
- ART, W. H. **Dicionário de ecologia e ciências ambientais**. São Paulo: UNESP/Melhoramentos, 1998. 583p.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 4ªed. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2009, 281p.
- BEGON, Michel; TOWNSEND, Colin R.; HARPER, John L. **Ecologia: de Indivíduos a Ecossistemas**. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2007, 740p.
- BENTLEY, Madison. Environment and Context. **The American Journal of Psychology**. v.39, n.1/4, p.54-61, 1927.
- BOEGER, Walter Antonio Pereira. **O tapete de Penélope: o relacionamento entre as espécies e a evolução orgânica**. São Paulo: Editora UNESP, 2009, 108p.
- BRANCO, Samuel Murgel; ROCHA, Aristides Almeida. **Ecologia: Educação Ambiental – ciências do ambiente para universitários**. São Paulo: CETESB, 1980 206p.
- BRANCO, Samuel Murgel. Conflitos conceituais nos estudos sobre meio ambiente. **Estudos Avançados**. v.9, n.23, p.217-233, 1995.
- BRASIL. Lei n.6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a política nacional de meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. [online]. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília (DF); Disponível em <URL: [HTTP//www.senado.gov.br/legbras/](http://www.senado.gov.br/legbras/)> Acesso em agosto de 2011.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil 1988**. Brasília (DF): Senado Federal/Subsecretarias de Edições Técnicas.
- CALDWELL, Lynton K. Environment: A Short Course in Semantics. **Public Administration Review**. v.31, n.6, p.671-678, 1971.
- CANGUILHEM, Georges. Living and its Milieu. **Grey Room**. n. 3, p. 6-31, 2001.
- CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 4ªed. São Paulo: Cortez, 1998, 256p.
- CASTRO, Mary Lobas de; CANHEDO JR., Sidnei Garcia. Educação Ambiental como instrumento de participação *In* PHILIPPI JR, Arlindo; PELICIONI, Maria Cecília Focesi (editores) **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2005, 878p.

CAVASSAN, Osmar; PINHEIRO DA SILVA, Patrícia Gomes; SENICIATO; Tatiana. O ensino de Ciências, a biodiversidade e o cerrado. *In Divulgação científica e ensino de Ciências: estudos e experiências*. Eliane Sandra N. N. de Araújo *et al.* (orgs.). São Paulo: Escrituras Editora, 2006, 254p.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006, 144p.

COIMBRA, José de Ávila Aguiar. **O outro lado do meio ambiente: a incursão humanista da questão ambiental**. Campinas: Millennium, 2002, 527p.

COLINVAUX, Dominique (org.). **Modelos e Educação em Ciências**. Rio de Janeiro: Ravil, 1998, 96p.

COLLINGWOOD, R. G. **A ideia da natureza**. Trad. Frederico Montenegro. Divulgação e Ensaio. Editorial Presença. Lisboa, s/d.

COMTE, Auguste. **Auguste Comte: seleção de textos**. Trad. José Arthur Giannotti. São Paulo: Abril Cultural, 1978, 318p.

CONCARI, Sonia Beatriz. Las teorías y modelos em la explicación científica: implicencias para la enseñanza de las ciencias. **Ciência & Educação**. v.7, n.1, p.85-94, 2001.

CUNHA, Antônio Geraldo da. **Dicionário Etimológico Nova Fronteira da Língua Portuguesa**. 2ªed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986, 829p.

DAJOZ, Roger. **Princípios de Ecologia**. Trad. Fátima Murad. 7ªedição. Porto Alegre: Artmed, 2005, 519p.

DARWIN, Charles. **A Origem das Espécies**. Trad. John Green. São Paulo: Martin Claret, 2007, 629p.

DELÉAGE, Jean-Paul. **História da Ecologia: uma ciência do homem e da natureza**. NOVAES, Ana Maria (trad.). Publicações Dom Quixote: Lisboa, Portugal, 1993, 276p.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 5ª ed. São Paulo: Global, 1998, 400p.

DROUIN, Jean-Marc. **Reinventar a natureza: a ecologia e sua história**. Lisboa: Instituto Piaget, 1991, 90p.

DUHEM, Pierre. **O valor da teoria física**. Trad. Artur Morão. Universidade da Beira Interior, Covilhã: LusoSofia Press, 2008, 36p.

DULLEY, Richard Domingues. Noção de natureza, ambiente, meio ambiente, recursos ambientais e recursos naturais. **Agric. São Paulo**. v.51, n.2, p.15-26, jul/dez. 2004.

FERNANDEZ, Fernando A. S. *In* PETRY, Ana Cristina; PELICICE, Fernando Mayer; BELLINI, Luzia Marta (organizadores) **Ecólogos e suas histórias: um olhar sobre a construção das ideias ecológicas**. Maringá: Eduem, 2010, 262p.

FEYERABEND, Paul. **Contra o método**. Trad. Octanny S. da Mota e Leonidas Hegenberg. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves Editora, 1977, 488p.

FOUREZ, Gerárd. Crise no ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências** v.8, n.2, p. 109-123, 2003.

GERHARDT, Cleyton Henrique; ALMEIDA, Jalcione. A dialética dos campos sociais na interpretação da problemática ambiental: uma análise crítica a partir de diferentes leituras sobre os problemas ambientais. **Ambiente & Sociedade**. v.8, n.2, jul-dez 2005.

GIANNUZZO, Amelia Nancy. Los estudios sobre el ambiente y la ciência ambiental **Scientiae Studia**. São Paulo, v.8, n.1, p.129-56, 2010.

GIERE, Ronald N. **La explicación de la ciencia**: un acercamiento cognoscitivo. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1992, 354p.

GILBERT, John K.; BOULTER, Carolyn J. Aprendendo ciências através de modelos e modelagem. In: COLINVAUX, Dominique (organizadora). **Modelos e educação em ciências**. Rio de Janeiro: Ravil, 1998, 96p.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. 12ªEd. São Paulo: Contexto, 2005, 148p.

GOODE, John Paul. The Human Response to the Physical Environment. **The Elementary School Teacher**. V.4, n.5, jan, p.271-282, 1904.

GRANGER, Gilles-Gaston. **A ciência e as ciências**. São Paulo: Editora UNESP, 1994, 123p.

GRECA, Ileana María; MOREIRA, Marco Antonio. Modelos mentales, modelos conceptuales y modelización. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. v.15, n.2, p.107-120, 1997.

GRÜN, Mauro. **Ética e educação ambiental: a conexão necessária**. Campinas: Papirus, 12ª edição, 1996, 120p.

GRÜN, Mauro. **Em busca de uma dimensão ética da educação ambiental**. Campinas: Papirus, 2007, 175p.

HEGENBERG, Leônidas. **Explicações científicas: introdução à filosofia da ciência**. São Paulo: editora da Universidade de São Paulo, 1973, 310p.

HEREDIA, Juan Manuel. Etologia animal, ontologia y biopolítica en Jakob von Uexküll. **Filosofia e História da Biologia**. v.6, n.1, p.69-86, 2011.

HOLZER, Werther. Uma discussão fenomenológica sobre os conceitos de paisagem e lugar, território e meio ambiente. **Revista Território**, ano II, n.3, jul-dez, p.77-85, 1997.

HUMBOLDT, Alexandre von. **Quadros da Natureza**. v.1. Trad. Assis Carvalho. São Paulo: Editora Brasileira, 1950, 346p.

[IBAMA] Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Educação Ambiental: as grandes orientações de Tbilisi**. Brasília (DF): IBAMA; 1997).

[IBGE] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2ªed. **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro, 2004.

KINGSLAND, Sharon E. Defining Ecology as a Science *In* REAL, Leslie A.; BROWN, James, H. **Foundations of Ecology: Classic Papers with Commentaries**, 1ªed. University Chicago Press, 1991, 920p.

KLOETZEL, Kurt. **O que é meio ambiente**. 2ª ed. São Paulo: Brasiliense (Coleção primeiros passos; 281), 1994, 92p.

KLOPFER, Peter H. **Habitats and territories: a study of the use of space by animals**. New York: London, 1969, 114p.

KRAPAS, Sonia; QUEIROZ, Glória. COLINVAUX, Dominique; FRANCO, Creso; ALVES, Fatima. Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências. *In*: COLINVAUX, Dominique (organizadora). **Modelos e educação em ciências**. Rio de Janeiro: Ravil, 1998, 96p.

KREBS, Charles J. **Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance**. 6<sup>th</sup>. San Francisco: Pearson Benjamin Cummings, 2009, 655p.

LAGO, Antônio; PÁDUA, José Augusto. **O que é Ecologia**. 1ªed, São Paulo: Brasiliense (Coleção primeiros passos; 116), 1984, 110p.

LALANDE, André. **Vocabulário técnico e crítico da filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 1999, 1336p.

LAMARCK, Jean Baptiste de Monet Caballero de. **Nouveau Dictionnaire d' Histoire Naturelle appliquée aux arts, à l'agriculture, à l'économie rurale et domestique, à la médecine, etc**. Par une société de naturalistes et d'agriculteurs. Paris. v.22, p.363-399, 1818.

\_\_\_\_\_. **Filosofia Zoológica**. Barcelona: Alta Fulla – Mundo Científico, 1986, 261p.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. **A natureza da ideologia e a ideologia da natureza: elementos para uma sociologia da educação ambiental**. 105f. Tese. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, 2003.

LENOBLE, Robert. **História da ideia de Natureza**. Coleção Perfil – História das ideias e do pensamento. Lisboa: Portugal; Edições 70. 1ªed. 2002, 367p.

LEVIN, Simon A. **The Princeton Guide to Ecology**. New Jersey: Princeton University Press, 2009, 792p.

LEWONTIN, Richard C. **A tripla hélice: gene, organismo e ambiente**. São Paulo: Companhia da Letras, 2002, 144p.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. **Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2009, 150p.

LOUREIRO, Carlos Frederico B.; AMORIM, Érica Pereira; AZEVEDO, Luísa; COSSIO, Maurício Blanco. Conteúdos, gestão e percepção da educação ambiental nas escolas. *In* **Educação na diversidade: o que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental**. Rachel Trajber e Patrícia Ramos Medeiros (orgs.). Brasília: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2006.

LUZZI, Daniel. Educação Ambiental: Pedagogia, Política e Sociedade *In* PHILIPPI JR, Arlindo; PELICIONI, Maria Cecília Focesi (editores) **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2005, 878p.

MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. Lamarck, Virey e a concepção de natureza: uma comparação. In: : LORENZANO, Pablo & TULA MOLINA, Fernando (eds.). **Filosofía e Historia de la Ciencia en el Cono Sur**. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, p. 355-365, 2002.

McCORMICK, John. **Rumo ao paraíso: a história do movimento ambientalista**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1992, 183p.

MEDEIROS, Mara Glacénir Lemes de; BELLINI, Luzia Marta. **Educação Ambiental como Educação Científica: desafios para compreender ambientes sob impactos**. Londrina: Editora UEL, 2001, 209p.

[MMA] Ministério do Meio Ambiente. <URL: <http://www.mma.gov.br/sitio/>>. Acesso em: 25 de agosto de 2011.

MOREIRA, Marco Antonio. Modelos Mentais. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.1, n.3, p.193-232, 1996.

MOREIRA, Marco Antonio; GRECA, Ileana María; PALMERO, Luiz Rodríguez. Modelos mentales y modelos conceptuales em la enseñanza & aprendizaje de las ciencias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Porto Alegre, v. 2, n. 3, p. 37-57, 2002.

MORRIS, Cristopher. Milestones in Ecology *In*: LEVIN, Simon A. **The Princeton Guide to Ecology**. New Jersey: Princeton University Press, 2009, 792p.

NEWTON, Isaac. **Óptica**. São Paulo: Abril Cultural, (Col. Os Pensadores), 1979, 237p.

ODUM, Eugene P.; BARRETT, Gary W. **Fundamentos de Ecologia**. 5ªed. São Paulo: Cengage Learning, 2011, 612p.

OMNÈS, Roland. **Filosofia da Ciência Contemporânea**. São Paulo: Editora UNESP, 1996, 319p.

PASCAL, Blaise. Lição XVII Conhecimento geral do homem *In*: **Pensamentos**. Martin Claret, 2008. Edição eletrônica. Disponível na URL <<http://www.monergismo.com>>

PELICIONI, Andréa Focesi. Movimento ambientalista e Educação Ambiental. In PHILIPPI JR, Arlindo; PELICIONI, Maria Cecília Focesi (editores) **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2005, 878p.

PELICIONI, Maria Cecília Focesi; PHILIPPI JR., Arlindo. Bases políticas, conceituais, filosóficas e ideológicas da Educação Ambiental In PHILIPPI JR, Arlindo; PELICIONI, Maria Cecília Focesi (editores) **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2005, 878p.

PEREIRA, Antonio Batista. **Aprendendo ecologia através da educação ambiental**. Porto Alegre: Sagra - DC Luzzatto, 1993, 94p.

REHBEIN, Moisés Ortemar. Ensaio sobre o meio (ambiente): os significados de natureza por olhares geográficos. **Revista Geografar**. v.4, n.1, p.155-175, 2010.

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental**. 2ªed. São Paulo: Brasiliense (Coleção primeiros passos; 292), 2009, 107p.

REIGOTA, Marcos. **Meio ambiente e representação social**. 3ªed. São Paulo: Cortez, 1998, 87p.

RICKLEFS, Robert E. **A Economia da Natureza**. 5ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, 503p.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005. p.17-44.

SILVA, Elmo Rodrigues da; SCHRAMM, Fermin Roland. A questão ecológica: entre a ciência e a ideologia/utopia de uma época. **Cad. Saúde Públ.** Debate. n.13 v.3, p.355-382, jul-set, 1997.

SPITZER, Leo. Milieu and Ambiance: an essay in historical semantics. **Philosophy and Phenomenological Research**, v. 3, n. 2, p. 169-218, 1942.

SUART JÚNIOR, José Bento. **A dialética do conhecimento científico, a prática e a experimentação**: uma análise do ideário dos licenciandos e sua relação com a epistemologia da ciência moderna. 2010. 228f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2010.

THOMAZ, Sidnei Magela In MEDEIROS, Mara Glacénir Lemes de; BELLINI, Luzia Marta. **Educação Ambiental como Educação Científica**: desafios para compreender ambientes sob impactos. Londrina: Editora UEL, 2001, 209p.

THOMAS, Keith. **O homem e o mundo natural**: mudanças de atitude em relação às plantas e aos animais (1500-1800). Trad. João Roberto Martins Filho. São Paulo: Companhia das Letras, 2010, 537.

TUAN, Yi-Fu. "Environment" and "World". **The Professional Geographer**. v.17, n.5, p.6-8, 1965

UEXKÜLL, Jakob von. **Ideas para una concepción biológica del mundo**. Buenos Aires: Espasa-Calpe, 1951, 242p.

UEXKÜLL, Thure von. A teoria da *Umwelt* de Jakob von Uexküll. **Galáxia**, p.19-48, 2004.

[UNESCO/UNEP] United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. United Nations Environmental Program. **Intergovernmental Conference of Environmental Education**. Final Report. Paris, 1978.

[UNESCO/UNEP] United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. United Nations Environmental Program. **International strategy for action in the field of Environmental Education and training for the 1990s**. Nairobi Paris, 1988.

[UNESP] Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. **Departamento de Ciências Biológicas**. Disponível em <<http://www.fc.unesp.br/biologia>>. Acesso em 03 de setembro de 2011.

[UNESP] Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. **Projeto Político Pedagógico** – Curso de Ciências Biológicas, modalidade: Licenciatura, Faculdade de Ciências, Bauru, 2004.

Disponível em <[www.fc.unesp.br/upload/deptobio/projeto%20pedagogico.pdf](http://www.fc.unesp.br/upload/deptobio/projeto%20pedagogico.pdf) >. Acesso em 26 de maio de 2011.

VILÀ VALENTÍ, Joan. Las distintas visiones geográficas de las relaciones entre Naturaleza y Hombre. **Revista de Geografía**. v.18, p.5-17, 1984.

WEHMEIER, Sally (editor). **Oxford Advanced Learner’s Dictionary of Current English**. 7th edition, 2005, 1780p.

WHITEHEAD, Alfred North. **O conceito de Natureza**. Trad. Júlio B. Fischer. São Paulo: Martins Fontes, 1993, 236p.

WOOLGAR, Steve. **Ciencia**: abriendo la caja negra. Barcelona: Anthropos, 1991, 170p.

# APÊNDICE A

## Termo de consentimento livre e esclarecido

Eu, \_\_\_\_\_, portador da cédula de identidade, RG. \_\_\_\_\_, entendo que fui esclarecido sobre a minha participação e concordo voluntariamente em integrar o presente estudo. Sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, e estou ciente que meu nome não será divulgado.

As informações obtidas por meio desta pesquisa serão publicadas ao término do mestrado e em possíveis artigos, congressos e eventos na área de formação dos presentes pesquisadores. No entanto, será assegurado total sigilo sobre sua participação.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone, o e-mail e o endereço dos pesquisadores, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

\_\_\_\_\_  
Participante

\_\_\_\_\_  
Pesquisador

Bauru, \_\_\_ de \_\_\_\_ de 2011

Pesquisador responsável:  
Job Antonio Garcia Ribeiro  
End. R. Manoel Pereira Rolla, 18-50  
Tel.(14)3234-3572/(14)9784-5058  
e-mail. job\_ribeiro@fc.unesp.br

Orientador:  
Prof. Dr. Osmar Cavassan  
End. Av. Engº Luiz Edmundo Carrijo  
Coubi, 14-01  
Tel. (14) 3103-6078  
e-mail.cavassan@fc.unesp.br

# APÊNDICE B

### Respostas dos alunos referentes à questão A do questionário.

aluno	<i>Questão A – Supomos que você é convidado para ministrar uma palestra sobre o tema “Meio ambiente” utilizando como recurso o DataShow. Descreva uma imagem que você utilizaria para representar o tema em sua apresentação. Justifique a escolha da imagem.</i>
1	Uma floresta com os recursos naturais preservados e um ambiente degradado, ressaltando a importância da preservação em pontos que afetam a vida dos alunos para que não "fique algo distante".
2	Utilizaria uma imagem que misturasse a área urbana com a natureza, por exemplo, uma indústria ao lado de um rio. Porque meio ambiente envolve a realidade do planeta, homens e natureza.
3	Utilizaria uma imagem de uma cidade, para mostrar o ambiente conhecido e o que podemos fazer para torná-lo um lugar melhor primeiramente, depois utilizaria imagens de ambientes naturais e discutiria as diferenças entre eles e a importância de cada um para o homem.
4	Utilizaria uma imagem da Floresta Amazônica como era alguns anos atrás e como ela se encontra hoje em dia a partir da degradação e desmatamento.
5	Escolheria uma imagem que tivesse não só elementos da natureza, como plantas, animais, água ou solo que sempre são utilizadas, mas sim uma que mostrasse pessoas ligadas também a estes conceitos, pois usando esta percebemos que não somos independentes do meio em que vivemos e que nossas ações vão afetá-lo e conseqüentemente afetar nós mesmos.
6	Utilizaria uma imagem com recursos ambientais e da cidade para a discussão de como o mundo hoje, as tecnologias, diversos recursos influenciam no meio ambiente.
7	Eu utilizaria duas imagens iniciais, colocada lado a lado, uma de uma área degradada/poluída e outra de uma área preservada. Então começaria a palestra questionando e comentando o contraste dessas duas imagens, dependendo do enfoque da palestra e do público alvo.
8	Escolheria a imagem da população humana em uma cidade, e abordaria como impactamos o meio, e utilizaria para explicar o conceito de meio ambiente.
9	Utilizaria uma imagem de uma criança, um adulto e um idoso segurando juntos um globo terrestre, pois representa que o mundo é o nosso meio ambiente e todos devemos preservá-lo.
10	Eu usaria uma imagem que representasse um ambiente natural, ou seja, com florestas intactas, e outra parte dessa imagem representaria a degradação desse meio ambiente, representada por indústrias e poluições. Eu escolheria essa imagem para mostrar a necessidade que há em se conhecer sobre o meio ambiente para preservá-lo, uma vez que ele é a base para todos os produtos que temos hoje.
11	Para a escolha da imagem inicial, é necessário que haja uma análise da abordagem do tema escolhido. Por exemplo, se a palestra visa explorar as causas da degradação do ambiente, aborde ações antrópicas sobre o clima e mostre conceitos neste sentido, a imagem inicial deve ser de um ecossistema degradado, como um desmatamento, lixo no curso de um rio, etc. Já em caso de explorar o tema esclarecendo conceitos ecológicos, uma imagem de um ecossistema "saudável" como uma floresta ombrófila densa ou uma lagoa cheia de peixes seria mais adequado.
12	Escolheria uma imagem que contenha figuras de animais, plantas, rio, o ser humano juntamente com sua casa e seus bens, justamente para enfatizar que tem como o homem viver com seus bens e ter uma qualidade de vida, sem prejudicar a natureza, assim incluindo o homem no meio ambiente.
13	Eu escolheria a imagem do planeta Terra, já que atualmente o meio ambiente está sendo alterado por ações antrópicas. Sendo essas ações influenciadas diretamente/indiretamente no meio ambiente, como por exemplo no ciclo do carbono.
14	Geralmente as imagens que nos vem a cabeça quando pensamos no tema “meio ambiente” são aquelas que retratam ambientes naturais os quais não incluem a imagem de nós seres humanos. Porém, eu utilizaria uma imagem que abrangesse os seres humanos, a sociedade e os ambientes naturais com a intenção de esclarecer que nós fazemos parte do “meio ambiente”. Assim, abandonar a ideia de “meio ambiente” visto como objeto e evidenciando assim a importância do tema.
15	Utilizaria uma montagem de fotos/imagens; nas quais um seria ambiente natural, verde, cheio de recursos; outro retratando a região urbana; outra imagem que remetesse a ideia de

	sustentabilidade.
16	Utilizaria uma imagem comparativa entre um ambiente degradado e um não degradado para mostrar o efeito da ação do homem no meio ambiente para que haja uma reflexão e posterior discussão sobre atitudes que podemos ter para mudar esse quadro.
17	Mostraria uma imagem de um ambiente poluído e degradado a fim de promover uma discussão com os alunos a respeito do que eles pensam sobre aquele lugar (se traz bons sentimentos, se eles sentem prazer ao olhar a foto, quais elementos ali não deviam existir e como deveria ser, portanto, aquele ambiente).
18	Eu utilizaria uma imagem do nascimento de uma planta pois além de simbolizar a natureza, expressa também o "recomeço", o nascer de um nova perspectiva, que tanto estamos precisando para preservá-lo.
19	A imagem seria de algum ecossistema brasileiro por exemplo a mata atlântica, para demonstrar a diversidade de plantas e organismos que existem e como todo o conjunto de seres vivos é importante para "harmonia" desse ecossistema. No caso, como a mata atlântica é um ecossistema bem divulgado, é possível demonstrar para as pessoas que o meio ambiente é tudo que está ao nosso redor.

### Respostas dos alunos referentes à questão B do questionário.

<i>aluno</i>	<i>Questão B - Imaginemos que você atua como professor de ciências e biologia na escola básica, quais conceitos você considera importante trabalhar ou discutir com seus alunos quando falamos do "meio ambiente" no ensino fundamental e no ensino médio, respectivamente?</i>
1	- Importância de ter ambientes naturais preservados, para manutenção de recursos. - Como a poluição nos afeta. - Como o lixo gerado nos afeta
2	Vários, conceitos de ecologia, habitat, nicho, espécies, recursos naturais, economia, industrialização, e muitos outros. No ensino fundamental limitaria a conceitos relacionados à realidade dos alunos, como reciclagem e economia de recursos, além dos conceitos biológicos. No ensino médio extrapolaria para as questões socioeconômicas e biológicos.
3	Ensino fundamental: conceitos de meio ambiente, fauna, flora e importância do cuidado para minimizar ações antrópicas sobre o meio. Ensino médio: conceitos mais específicos de ecologia e dos diferentes ecossistemas e conceitos de reciclagem, cuidado com os diferentes ambientes, etc.
4	No ensino fundamental seria importante tratar de assuntos como reciclagem, reutilização e reaproveitamento de recursos. No ensino médio além dos assuntos à cima, enfatizar os problemas que ocorreram a partir da explosão demográfica que o mundo vem enfrentando.
5	Com o ensino fundamental acho que podemos trabalhar conceitos como a reciclagem, redução, reutilização, problemas ambientais, efeitos da ação antrópica. Já com ensino médio partiria para um trabalho mais reflexivo e menos "decoreba" sobre meio ambiente. Porém sempre buscando em ambos, mudar as atitudes e levá-los a pensar sobre o que fazem.
6	Tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio utilizaria conceitos de o que é um meio, e que significa um ambiente, o que causa em determinado local, qual a utilidade desse para a sociedade, entre outros.
7	Em ambos, conceitos relacionados à ecologia (ecossistemas, relações entre os seres, biomas, entre outros) e à sustentabilidade com enfoque no dia-a-dia do aluno. O que mudaria do ensino médio e fundamental seria o grau de complexidade, mas não os conceitos.
8	É importante tratar com os alunos o que é o meio ambiente, qual a situação que o meio em que vivemos encontra, como e qual é o impacto que nós (humanos) causamos e como seria possível minimizá-lo, já que é impossível que ele não exista. Trataria os mesmos conceitos, porém com linguagens diferentes e com atividades adequadas para cada idade. No ensino fundamental utilizaria de jogos, linguagens mais simples e no ensino médio discussões.

9	<p>Fundamental: conceitos como solo, ar atmosférico, vegetação, elementos naturais e culturais, poluição, lixo, conservação, enfim temas introdutórios para entender temas mais complexos do ensino médio.</p> <p>Médio: temas como sustentabilidade, problemas como aquecimento global, enchentes, catástrofes mundiais, terremotos, cidadania.</p>
10	<p>Eu não vejo que deva haver distinção entre os conceitos para as disciplinas de ciências e biologia, pois eu acho importante que conceitos como preservação de recursos naturais, origem dos recursos e sustentabilidade, sejam conceitos indispensáveis e chaves para a discussão sobre “meio ambiente”, o que poderia diferir entre as disciplinas é o aprofundamento que seria dado em cada uma.</p>
11	<p>Para ambas as turmas é essencial discutir a ligação de todos os ambientes, mostrar que TODOS os organismos são importantes, assim como os recursos. Questões culturais, sociais, assim como características exclusivas do ser humano também devem ser abordadas.</p> <p>O que deve mudar, do ensino fundamental para o médio é a forma como isso é transmitido, além do quanto o conteúdo é aprofundado.</p>
12	<p>No fundamental, principalmente o conceito de desperdício, produção, reciclagem e reuso dos recursos naturais.</p> <p>No ensino médio, o conceito seria o de reflorestamento, impactos ambientais, regeneração, etc.</p>
13	<p>No ensino fundamental, eu abordaria o assunto com os conceitos básicos e as interações humanas, que muitas vezes não são favoráveis para a sua conservação e o que isso acarretaria. Já no ensino médio, iria abordar o assunto focado mais na parte política e social, sendo discutido em sala de aula o porquê ocorre a degradação ambiental e que meios podemos conservar.</p>
14	<p>Talvez fosse interessante abordar no ensino fundamental conceitos como poluição, preservação, conscientização e etc., enfatizando sempre a ideia de que a ação de cada um interfere no “meio ambiente”, já que todos nós somos parte de tudo isso.</p> <p>No ensino médio seria interessante abordar questões sociais e políticas que estão envolvidas na questão do “meio ambiente”.</p>
15	<p>Tentaria trabalhar sobre assuntos relacionados à saúde básica (saneamento, poluição, etc.); recursos (água, energia); refletir e problematizar questões do dia-a-dia; assuntos sobre a sustentabilidade.</p>
16	<p>Considero importante trabalhar e discutir com os alunos sobre os elementos que constituem o meio ambiente (elementos bióticos, abióticos, etc.), assim como mostrar a degradação que este vem sofrendo por meio da poluição, aquecimento global, entre outros.</p>
17	<p>Para o ensino fundamental trabalharia com a constituição do meio ambiente (quais são os elementos presentes) de forma mais facilitada.</p> <p>Para o ensino médio, especificaria mais o conteúdo (dentro dos elementos constituintes, apresentaria conceitos da ecologia, zoologia, sistemática, etc.).</p> <p>Para ambos trabalharia com o tema "degradação e poluição do meio ambiente", apresentando e discutindo soluções para a melhoria de tal tema.</p>
18	<p>Eu consideraria importante falar o que é o meio ambiente, os recursos nele inclusos bem como suas importâncias, principalmente para o homem. Falaria também que está sendo destruído, as consequências dessa destruição, além da tentativa de conscientizar as crianças às práticas sustentáveis.</p>
19	<p>Ensino fundamental: preservação do meio ambiente (atitudes, o que é preservar? Como preservar), a questão da saúde (higiene, medidas de prevenção de doenças), não desperdiçar os recursos naturais e consumismo necessário.</p> <p>Ensino Médio: atitudes que possam melhorar/amenizar os problemas ambientais, inserção do homem no cenário ecológico como agente modificador do ambiente, políticas ambientais, discutir os assuntos ambientais atuais e seus impactos sob o meio ambiente e na humanidade.</p>

### Respostas dos alunos referentes à questão C do questionário.

aluno	<i>Questão C - Considerando que a “anatomia humana é a ciência que estuda a forma e a estrutura do corpo humano” (SOUZA, 2001) e que as demais disciplinas que você cursou (e está cursando) possuem também seu objeto de estudo específico, como a Fisiologia Vegetal, a Biologia Celular, etc., qual seria em sua opinião o objeto de estudo da Ecologia?</i>
1	O ambiente e suas interações, tanto fatos bióticos como abióticos.
2	Todos os seres vivos e os recursos utilizados por eles.
3	O objeto de estudo da ecologia é mais amplo, pois inclui todos os ecossistemas e todas as interações entre os seres do planeta.
4	O estudo das relações entre as espécies e o meio em que elas estão inseridas.
5	São as interações entre os organismos e entre eles e o meio, a ecologia busca entender como elas ocorrem.
6	O objetivo de estudo da ecologia é estudar o meio e suas interações como, interações com os animais, plantas, homem, enfim, estudar os diferentes habitats no mundo relacionando-o com interações.
7	A Ecologia tenta integrar as áreas específicas, para que o aluno compreenda as relações que ocorrem no ambiente.
8	O objeto de estudo da ecologia acredito que seria a sociedade, a cidade que ocupamos; a interação da população com este ambiente, a interação de todos os animais que vivem e interagem com este ambiente.
9	O objeto de estudo da ecologia é o meio ambiente e a relação dos seres vivos neste ambiente, modificando-o constantemente.
10	O estudo dos organismos presentes em um dado meio.
11	O meio ambiente, suas características e componentes bióticos e abióticos, assim como suas relações. As ações humanas e suas consequências para o meio.
12	Para mim a Ecologia teria como objetivo o estudo na natureza de acordo com sua dinâmica, as características de cada área ecológica, etc., entender as interações de animais e plantas para garantir a sobrevivência um do outro, assim equilibrando o ambiente.
13	O objeto de estudo da ecologia seria os diversos biomas encontrados no mundo, e com esses biomas conseguimos estudar as interações entre os elementos bióticos e abióticos, e bióticos com bióticos.
14	O objetivo de estudo da ecologia seria compreender o “funcionamento” dos ecossistemas e assim poder preservá-los.
15	Interação com o meio.
16	Na minha opinião o objeto de estudo da ecologia são as interações de organismos no ambiente.
17	A Ecologia é uma disciplina que estuda interações, não tendo, portanto, um objeto de estudo específico. Para compreendê-la é preciso ter conhecimento a cerca de todos os temas, desde conhecimentos a cerca de disciplinas específicas sobre vegetação quanto aquelas que trabalham com animais para então entender as relações entre elas.
18	A ecologia, na minha opinião, tem como objeto d estudo o meio ambiente.
19	O objeto de estudo da Ecologia é o meio ambiente. Este meio ambiente pode ser estudo na sua forma natural, modificado (por exemplo: o impacto que uma barragem pode ter num ecossistema ou as grande cidades) e como o meio ambiente e homem se interagem. O ecossistema é uma ciência que integra as diversas áreas da Biologia estudando seus impactos, modificações e o próprio sistema natural.

## Respostas dos alunos referentes à questão D do questionário.

aluno	Questão D - Se você, num cargo de chefia de determinada empresa, fosse contratar um profissional responsável por um projeto de Educação Ambiental na mesma, haveria alguma formação acadêmica específica que consideraria essencial para admiti-lo? Justifique.
1	Sim, ecologia e educação ambiental dentro do curso de graduação em Ciências biológicas, agronomia, engenharia florestal ou outro da área. As disciplinas mencionadas trazem a base necessária para discutir o assunto com propriedade e as demais disciplinas do curso ampliam a visão do assunto.
2	Sim, biólogo, ou alguma faculdade relaciona ao tema, pois hoje em dia muitos projetos dão errado porque pensam que, por exemplo, um arquiteto pode resolver o problema com um simples paisagismo ou aulas de reciclagem.
3	Sim, a formação acadêmica em ciências biológicas, pois para se trabalhar educação ambiental é preciso ter conhecimentos específicos.
4	Sua formação deveria ser em Licenciatura em Ciências Biológicas, pois é o profissional mais adequado para informar e conscientizar a respeito do assunto meio ambiente. Isso por ser competência de sua formação acadêmica.
5	Sim, escolheria um biólogo, pois é o que possui maiores condições de elaborar um projeto destes.
6	Sim, um biólogo ou agrônomo, ou seja, alguma pessoa que tenha pelo menos uma formação nessa área para poder atuar em um projeto de educação ambiental.
7	Contrataria um biólogo licenciado, pois ele seria capaz de elaborar um projeto de educação com todas os conceitos ambientais necessários.
8	Acredito que o profissional adequado seria um biólogo, por ter uma formação mais ampla e ao mesmo tempo específica para esta atividade.
9	A formação acadêmica adequada seria um graduado em Ciências Biológicas, pois este profissional passou na faculdade por matérias muito importantes que juntas formam conceitos sobre educação ambiental, como Ecologia de comunidades, Ecossistemas, Ecologia de Populações, Educação ambiental, e mini-cursos relacionados com a área, então o biólogo é apto para fazer com rigor este projeto.
10	Creio que a formação de Biólogo é a mais adequada para tal função, uma vez que dificilmente se corrompe com o favorecimento de poucos em detrimento do prejuízo ambiental.
11	Uma formação em Ciências Biológicas, voltada a área de Educação ou Ecologia (através de uma pós-graduação, curso específico ou experiência profissional), uma vez que estes teriam (supostamente) mais contato com a Educação Ambiental em sua formação do que os demais profissionais.
12	Sim, um biólogo seria o profissional mais apto para direcionar um projeto de educação ambiental, por haver a formação apropriada sobre o tema, abrangendo tanto a parte animal e vegetal, diferente de um agrônomo, eng. florestal ou ambiental.
13	A formação acadêmica essencial seria a de biólogo, já que em sua grade curricular o indivíduo teve diversas matérias abrangendo as diversas interações animais/antrópicas e muitas vezes discutido os problemas que ocorrem no meio ambiente.
14	Acredito que o biólogo contém em sua formação acadêmica requisitos importantes para ser responsável no desenvolvimento de um projeto de educação ambiental.
15	Sim, porém se fosse possível contratar mais de um profissional seria ideal. Já que se trata de um tema multidisciplinar.
16	A formação acadêmica necessária para um profissional responsável por um projeto de Educação Ambiental seria de biólogo, pois este traz consigo em sua formação elementos necessários para a execução do trabalho.
17	Sim, procuraria um profissional qualificado nas áreas de Ciências Biológicas ou Engenharia Ambiental, pois são áreas que mais se preocupam e estudam fatores ambientais.
18	Eu escolheria um profissional formado em ciências biológicas ou engenharia ambiental, pois acredito que esses possuiriam mais instrução e conhecimento dessa área. Mas não impediria que outros profissionais de outras áreas, que se especializaram em educação ambiental, o fizesse.

19	O profissional deveria dominar os conhecimentos básicos da Biologia e conseguir integrar estes conceitos, pois tudo que é estudado na Biologia está integrado (Todos os fatores Biológicos estão integrados com mais ou menos intensidade).
----	---

### Respostas dos alunos referentes à questão E do questionário.

<i>aluno</i>	<i>Questão E - O que você entende por Educação Ambiental? Quais os conceitos do qual se utiliza?</i>
1	Estudo de fatores que interferem no desenvolvimento de ambientes e organismos. Utiliza conceito de biologia, zoologia, botânica, morfologia, fisiologia, patologia, etc.
2	Seria entender a ecologia, incluindo o homem e as consequencia dessa interação. Os mesmos do item B
3	Educação Ambiental é aquela que visa proporcionar um conhecimento sobre o meio ambiente e provocar uma mudança de atitude a fim de minimizar os impactos causados pelo homem. Conceitos da Ecologia.
4	Educação Ambiental é a forma de educar as pessoas utilizando de conceitos ambientais e biológicos para preservação do meio em que vivemos. Ecologia, Ecossistema, Reutilização, reciclagem, entre outros.
5	É onde estudamos e discutimos os principais problemas e as prováveis soluções do meio ambiente.
6	Educação Ambiental é o respeito que devemos ter ao nosso planeta, é ter uma educação digna e disponibilizá-la dessa para utilizar dos recursos que o nosso planeta oferece. É saber aproveitar de maneira eficaz para que não ocorra algum dano.
7	A educação ambiental visa apresentar conceitos relacionados ao meio ambiente de maneira prática, para que esses conceitos não sejam apenas um capítulo de um livro, mas que sejam colocados em prática, utilizando conceitos como a sustentabilidade, entre outros.
8	Educação Ambiental é uma forma de tentar diminuir o impacto que causamos com a nossa presença, mostrando que é possível fazer usos de recursos naturais de maneira mais inteligente, para que não se esgote.
9	Educação Ambiental é o estudo das medidas que podem ser usadas para melhorar o ambiente tornando-o mais sustentável, são discutidos pensamentos e ideias sobre como viver no planeta à maneira responsável. Utilizaria conceitos de conservação, sustentabilidade, poluição, urbanização, utilização responsável da água, lixo, catástrofes terrestres, etc.
10	Entendo que a educação ambiental é uma disciplina que procura ensinar os futuros professores a desenvolver em seus alunos a conscientização de ações que levem ao melhor desenvolvimento da sociedade e do ambiente.
11	É a formação ou ensino de conceitos e práticas visando/voltadas à melhoria da qualidade de vida e respeito ao ambiente.
12	É a ciência que se importa em mostrar as capacidades e limitações do ambiente para suprir as necessidades humanas, assim educando o ser a respeitar e utilizar da melhor maneira possível e sem impacto tão agressivo ao meio ambiente.
13	Educação ambiental para mim seria a conscientização das pessoas em relação à conservação do meio ambiente. Abordando conceitos de: conservação, a diminuição da degradação, utilização de recursos renováveis, maior taxa de reciclagem.
14	A Educação Ambiental tem por objetivo esclarecer que somos parte do ambiente. Evidenciar que somos responsáveis por nossas ações e que estas interferem diretamente no ambiente natural e consequentemente em nós mesmos.
15	Seriam conhecimentos, críticas, problematização e busca de soluções para as questões do dia-a-dia (onde alguns pontos estão muito atrasados).
16	É a explicação sobre o que o meio ambiente, assim como todos os fatores que interferem no seu funcionamento, mostrando medidas preventivas para reverter sua degradação.
17	Educação Ambiental é demonstrar, apresentar e explicar o que é o meio ambiente e qual a sua importância, para que as pessoas se tornem capazes de preservá-lo e não destruí-lo ainda mais.

18	Educação ambiental, para mim, são conhecimentos sobre uma melhor forma de “tratar” do meio ambiente, desde práticas para diminuir a poluição do ar e água, preservar matas e florestas até uma destinação final do lixo mais adequada.
19	Educação Ambiental é uma área da biologia que integra os conhecimentos biológicos com a educação. Através da educação podemos transmitir o conhecimento biológico visando uma condição de vida melhor para uma população. Os conceitos utilizados são: os conceitos biológicos, transposição didática e a realidade/experiências pessoais.

### Respostas dos alunos referentes à questão F do questionário.

<i>aluno</i>	<i>Questão F - Em sua opinião o que é o meio ambiente? Quais elementos o constituem?</i>
1	Local em que estamos inseridos. É constituído por vegetação, fauna, paisagens urbanas, etc.
2	Meio ambiente é a relação entre os seres e o planeta, é o local onde vivem, onde vivemos, a Terra, incluindo todas as interações possíveis.
3	Meio ambiente é o ambiente onde vivemos e é constituído do solo, atmosfera, vegetação, animais, pessoas, etc.
4	Meio ambiente é o local em que todas as formas de vida estão inseridas, tendo interações entre si e com os fatores abióticos também. Recursos naturais, animais, plantas, fatores abióticos, seres humanos.
5	É o meio onde vivemos, tanto natural quanto o artificial. Formado pelo solo, água, seres vivos, ar e nossas construções.
6	O meio ambiente é tudo aquilo que utilizamos como recursos, ou seja, é uma árvore para fazer madeira, é uma praça repleta de vegetação para podermos caminhar tranquilamente, enfim, é o ambiente de modo geral que vivemos.
7	Meio ambiente é tudo o que, de alguma maneira, interage com alguma "coisa". Pode ser uma planta, animal ou elementos não vivo como a água
8	O meio ambiente é todo lugar/ espaço onde existe meio biótico e/ou abiótico e é constituído pela interação destes.
9	Na minha opinião meio ambiente é todo local do planeta que contém seres vivos, ou seja, onde tem um ser vivo atuando, interferindo, usando, vivendo em um determinado lugar, isso é meio ambiente.
10	O meio ambiente é todo o espaço onde estamos inseridos. Os elementos que o constituem são: seres vivos e não vivos.
11	Tudo o que está a nossa volta constitui o nosso meio ambiente. Fatores bióticos, abióticos, características do local em que vivemos, pessoas com que convivemos...
12	O meio ambiente é onde tudo está inserido, e todos os ambientes deveriam ser construídos de elementos animais e vegetais, minerais, etc., mantendo um equilíbrio e sendo auto-sustentável.
13	Meio ambiente é um ambiente natural, sendo composto por elementos bióticos e abióticos.
14	Meio ambiente compreende os ecossistemas. Estes incluem os fatores abióticos e bióticos (todos os seres, inclusive todos nós).
15	Meio ambiente é qualquer local em que há interações. Elementos bióticos e abióticos.
16	Meio ambiente é o local onde ocorrem interação entre os seres bióticos (seres vivos) e abióticos (temperatura, pressão, etc.).
17	Meio ambiente é um conjunto de relações entre organismos vivos entre si e entre eles com fatores abióticos. Seus elementos constituintes são, portanto, os seres vivos e os fatores abióticos, tais como vento, temperatura, entre outros.
18	Meio ambiente, para mim, é a interação de vários elementos bióticos e abióticos, desde ar, água, pessoas, animais, etc.
19	O meio ambiente é tudo que está ao nosso redor seja de maneira natural ou modificado pelo homem. Alguns dos elementos que constituem: interações biológicas, vegetação, organismos, clima, solo, etc.

### Respostas dos alunos referentes à questão G do questionário.

aluno	Questão G - Certa vez fui questionado (enquanto professor de ciências e biologia) se haveria diferença e/ou semelhanças entre os vocábulos “natureza”, “meio ambiente” e “ecossistema”. Qual seria sua resposta caso lhe indagassem a mesma questão?
1	Natureza: ambiente natural, sem degradação. Meio ambiente: inclui paisagens naturais e urbanas. Ecossistema: interação entre fatores bióticos e abióticos.
2	Natureza excluiria tudo o que fosse construído pelo homem; meio ambiente é onde vivemos, incluindo as cidades e sua relação/interação com a natureza; e ecossistema é a interação entre os seres e os recursos que utilizam para viver e como vivem.
3	Natureza é o meio ambiente que não sofreu ação antrópica. Meio ambiente é todo ambiente, inclusive aquele onde vivemos. Ecossistema é um ambiente onde há interações de fatores abióticos e bióticos e pode ser natural ou não.
4	Natureza e ambientes estão inseridos na classificação de meio ambiente. Como se fossem elementos que compusessem um todo, chamado de meio ambiente.
5	Ecossistema e meio ambiente são componentes da natureza
6	Para mim são semelhantes mas que seguem um caminho diferente em relação ao papel que cada uma traz, ou seja, são palavras que se complementam.
7	Natureza envolve apenas os seres vivos. Ecossistema envolve seres vivos e elementos abióticos. Meio ambiente é a junção de todos os ecossistemas.
8	Sim, há diferenças no conceito biológico entre estes vocábulos. No entanto, estes são constituídos pelos mesmos elementos e um forma o outro, por exemplo diversos ecossistemas formam o meio ambiente.
9	Para mim natureza é tudo aquilo que foi construído naturalmente, como rios, lagos, mares, florestas, campos e seus respectivos seres vivos; já meio ambiente é o local onde os seres vivos estão, tipo a floresta é o meio ambiente e o mico-leão mora lá e esses 2 elementos formam a natureza. Ecossistema é o conjunto de fatores físicos e bióticos.
10	Há diferenças, pois a natureza engloba tudo que é natural, por exemplo as florestas de uma área. Já o meio ambiente também pode ser a natureza, outras regiões que não precisam ser únicas daquele local e que foram os primeiros a se instalar. O ecossistema engloba a natureza e o meio ambiente e, ainda, busca compreender as relações entre o meio e os organismos vivos que o habitam.
11	Meio ambiente, como dito anteriormente, é tudo que está a nossa volta, seja natural ou não. Natureza comporta os fatores naturais, tudo aquilo que ocorre espontaneamente na natureza, sem depender de ações antrópicas. Ecossistema é uma parte delimitada TEORICAMENTE do que é natural, a partir de características estabelecidas de forma didática para separar/distinguir os diferentes aspectos presentes na natureza.
12	Responderia que, o meio ambiente está inserido num determinado ecossistema que faz parte de uma natureza (global). Sendo o meio ambiente constituído de seres característicos, nomeando um ecossistema, sendo um conjunto de ecossistemas formando uma natureza (planeta).
13	“Natureza”, “meio ambiente” e “ecossistemas” seriam termos que se complementam. Sendo a natureza os conjuntos de elementos que compõem o meio ambiente, e o ecossistema são as interações que ocorre entre esses elementos.
14	Responderia que todos os vocábulos são sinônimos já que “natureza”, “meio ambiente” e “ecossistemas” dizem respeito de tudo que está a nossa volta e no qual estamos inseridos.
15	
16	
17	Para mim os três vocábulos simbolizam a mesma coisa, mas um tem uma conotação mais popular, enquanto o outro tem uma conotação mais científica.
18	Ecossistema: interação entre fatores abióticos entre si e com o meio ambiente. Meio ambiente: interação de fatores bióticos e abióticos. Natureza: são os elementos do meio ambiente.
19	As três palavras possuem significados diferentes entretanto, estes três elementos estão integrados. Natureza seria um modo genérico de se referir a um ambiente natural, sem especificidade. O meio ambiente você pode restringir a uma área, a um ecossistema mais observar e caracterizar de

	maneira ampla. O ecossistema é uma área determinada que reuni característica bióticas e abióticas semelhantes.
--	--

### Respostas dos alunos referentes à questão H do questionário.

aluno	<i>Questão H - Dentre as imagens abaixo, qual você escolheria para iniciar uma aula de ecologia? Justifique. Justifique também a não escolha das demais imagens. Qual conceito científico você trabalharia com a figura que escolheu?</i>
1	A imagem III pelo impacto que causa, mas qualquer uma das imagens poderiam ser utilizadas, abordando conceitos como poluição, preservação, saúde pública, aquecimento global, etc.
2	Talvez a imagem I, utilizando conceitos de nicho, habitat, recursos naturais, interações harmônicas e desarmônicas e desastres ambientais envolvendo ou não os seres humanos. Não usaria as imagens II, IV, V e VI pois estão mais voltadas a questões socioeconômicas geradas pelo próprio ser humano. E a III porque limita a um único ser, enquanto na outra tem vários seres, mas também poderia utilizá-la.
3	Escolheria a imagem III, para iniciar explicando o que a ecologia estuda, como as modificações ambientais. As demais imagens também poderiam ser utilizadas, mas para abordar assuntos diferentes. Trabalharia o conceito de impacto ambiental.
4	Escolheria a imagem III, pois ilustra bem as causas e consequências das interações ecológicas. Os efeitos de uma preservação de um meio ambiente e da não preservação também. Não escolheria as outras imagens, pois são menos elucidativas no ponto de vista de preservação. Seria mais úteis com consequências de uma degradação desse meio ambiente.
5	Escolheria a imagem IV, porque assim como o vandalismo das ruas e prédios eu considero a degradação ambiental uma forma de vandalismo, e motivado pela mesma falta de educação da população. Só conseguiremos mudar essa realidade quando as pessoas entenderem que elas fazem parte do meio e que suas ações podem prejudicar não só os outros ou os animais ou as águas, mas a eles mesmos. Assim como ninguém tem o direito de estragar o patrimônio do outro, ninguém tem o direito de estragar o maior patrimônio que temos, que é o meio ambiente. A I e a III são muito clichês e as demais poderiam ser trabalhadas com o decorrer da aula. Conceito: “Indivíduo x Coletivo”.
6	Escolheria a primeira imagem para abordar o quanto nossas florestas estão sendo desmatadas, destruídas pela ação do homem. As outras imagens seria mais abordada em relação a falta de saneamento básico, o aumento da pobreza, a falta de estrutura hospitalar, médica, entre outros.
7	A III, porque normalmente, ao pensarmos em meio ambiente não inserimos o ser humano. Porém, vendo essas imagens, acho que eu colocaria a imagem III seguida pela I, para dar a noção aos alunos de que os seres humanos fazem parte do meio ambiente.
8	V. Utilizaria esta figura falando das diferenças sociais, diferenças entre países desenvolvidos de como isso afeta o espaço em que vivemos, como está relacionado com os recursos naturais, como isso afeta comunidades animais e vegetais. Não escolhi a I e a III em especial pois são imagens que sempre são utilizadas e quando falamos de meio ambiente, ecologia temos que pensar em outros fatores que também estão relacionados.
9	Escolheria a VI, pois ecologia estuda os seres vivos e o ambiente em que vivem e nesta figura mostra condições precárias do ambiente, falaria sobre poluição, saneamento básico, doenças, lixo, elementos tóxicos. Não utilizaria as outras, pois acredito que a figura VI aborda um tema mais importante e que daria uma boa aula para um começo da ecologia.
10	Para iniciar a minha aula de ecologia eu escolheria a imagem III, pois como ela mostra a ausência de abrigo do animal (urso) e a ecologia estuda o ambiente onde tal animal vive e suas relações, daria para elencar o motivo pelo qual há a falta de abrigo em decorrência de diversos impactos causados pela ação antrópica que estão intimamente relacionados a destruição dos ambiente naturais. Portanto as imagens que eu não escolhi foi porque essas estão relacionadas a imagem que eu

	escolhi.
11	<p>As imagens I, III e VI aparentemente representam problemas ecológicos, enquanto as outras não, por isso as escolheria.</p> <p>Porém, partindo-se de uma análise mais cuidadosa, vemos que não apenas o desmatamento, aquecimento global e esgoto a céu aberto tratam de ecologia, mas também questões como o problema na saúde pública, educação e fome enfrentados em muitos locais podem refletir ou ser reflexo de problemas ecológicos.</p> <p>Portanto, mais uma vez, a escolha da imagem depende do enfoque da aula</p>
12	<p>Em uma aula de ecologia iniciaria a aula com a imagem I, mas em seguida colocaria todas as outras imagens vinculadas, dando a entender que com a influência do homem no meio ambiente prejudicamos os animais e a nós mesmos indiretamente. Assim conscientizando os alunos dos atos deles em relação ao ambiente.</p>
13	<p>Eu escolheria a figura I, abordando o assunto sobre as consequências das matas nativas; podendo ser a diminuição de espécies, de diversidade, fragmentação de habitats e extinção de espécies.</p>
14	<p>Eu escolheria a imagem VI pois a partir desta eu poderia abordar temas próprios da ecologia e conceitos sociais.</p> <p>Temas da ecologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- qual a vegetação que existiu anteriormente</li> <li>- quais comunidades poderiam se instalar nestes ambientes</li> </ul> <p>Sociais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- políticas de planejamento urbano</li> <li>- condições de vida</li> <li>- conscientização dos moradores</li> </ul>
15	<p>Utilizaria a III, pois atualmente é um dos assuntos mais em alta quando pensamos em ecologia/aquecimento global, a partir desta imagem dá para abordar pontos como aquecimento global, água, problemas gerados, etc.</p>
16	<p>Utilizaria a imagem III para discutir o aquecimento global e o que a ação desenfreada do homem, que causa cada vez mais danos ao meio ambiente. Essa imagem seria escolhida pois causa comoção por parte do ouvinte.</p>
17	<p>A imagem que eu escolheria para iniciar uma aula de ecologia seria a VI, pois a partir dela muitos temas poderiam ser trabalhados, como, invasão da população em áreas de vegetação, o que promove processos erosivos, diminuição do curso do rio, alagação em locais indesejáveis para a população, miséria, falta de higienização que pode acarretar em contaminação do solo e de lençóis freáticos, etc.</p> <p>Não escolheria as demais imagens, pois, por mais importantes que possam parecer aos nossos olhos, retratam apenas de um dos problemas ambientais encontrados atualmente.</p>
18	<p>Eu escolheria a figura I para iniciar uma aula de ecologia, trabalhando o conceito de florestas, matas, suas importâncias para equilíbrio da natureza e como vem sendo destruído através de desmatamentos.</p> <p>Não escolheria as demais pois acredito que por na maioria envolvem questões da saúde, não relacionaria em um primeiro momento com a ecologia.</p>
19	<p>Todas as imagens poderiam ser usadas em uma aula de ecologia, entretanto, é preciso definir o foco de estudo para decidir qual imagem se deve usar. Com as imagens de I a VI é possível trabalhar c/ a educação ambiental.</p>

# ANEXO A

Matriz Curricular do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, período integral.

<b>CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – LICENCIATURA – INTEGRAL – 218 créditos</b>					
<b>(3270 h)</b>					
<b>COD</b>	<b>DEP</b>	<b>DISCIPLINA</b>	<b>NC</b>	<b>PRÉ-REQ.</b>	<b>OBS.</b>
<b>1º TERMO</b>					
	CBI	Biologia celular	6		
	CBI	Invertebrados	8		
	EDU	Estrutura e funcionam. do ensino fund. e médio I	2		PCCC
	MAT	Matemática	2		
	QUI	Química	6		
	QUI	Laboratório de química	2		
<b>2º TERMO</b>					
	CBI	Biologia molecular	4		
	CBI	Morfologia vegetal	8		
	DEP	Bioestatística	4		
	EDU	Estrutura e funcionam. do ensino fund. e médio II	2		PCCC
	FIS	Física geral	4		
	QUI	Bioquímica	6		
<b>3º TERMO</b>					
	CBI	Anatomia geral e humana	4		
	CBI	Geologia	2		
	CBI	Paleontologia	2		
	CBI	Vertebrados	8		
	EDU	Psicologia da educação	4		PCCC
	EDU	Didática das ciências	2		PCCC
		Atividades acadêmico-científico-culturais	4		AACC
<b>4º TERMO</b>					
	CBI	Biofísica	4		
	CBI	Embriologia comparada	4		
	CBI	Histologia	4		
	CBI	Sistemática vegetal	8		
	EDU	Didática das ciências II	4		PCCC
<b>5º TERMO</b>					
	CBI	Ecosistemas	4		
	CBI	Fisiologia vegetal	8		
	CBI	Genética	8		
	CBI	Botânica econômica	4		
	EDU	Estágio curricular I	3		ECS
	EDU	Lab. did. como recurso para ensino de ciênc. e bio.	1		PCCC
<b>6º TERMO</b>					
	CBI	Evolução	4		
	CBI	Fisiologia comparada	8		
	CBI	Metodologia científica	4		AACC
	EDU	História e filosofia da ciência	4		PCCC
	EDU	Estágio curricular II	3		ECS
	EDU	Ens. ciên. fís. e quím. no 3º e 4º ciclos da ed. fund.	1		PCCC
	EDU	Estágio curricular III	4		ECS
	EDU	História da ciência no ensino de ciênc. e biologia	2		PCCC

Matriz Curricular do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, período integral (cont.).

7º TERMO				
	CBI	Comportamento animal	4	
	CBI	Ecologia de comunidades	4	
	CBI	Ecologia de populações	4	
	CBI	Imunologia	4	
	CBI	Microbiologia	4	
	EDU	Estágio curricular IV	5	ECS
	EDU	Educação ambiental na escola básica	2	PCCC
	EDU	Estágio curricular V	4	ECS
	EDU	Tecnologias da inform. aplic. ensino de ciên. e bio.	1	PCCC
8º TERMO				
	CBI	Educação em saúde pública	4	
	CBI	Fundamentos filosóficos e sociais	2	AACC
	CBI	Parasitologia	4	
	EDU	Estágio curricular VI	4	ECS
	EDU	Ensino ciências e biologia em espaços não formais	1	PCCC
	EDU	Estágio curricular II	4	ECS
	EDU	Ens. ciê. e biol. ênfase rel. entre ciên. tecnol. e soc.	1	PCCC
		Atividades acadêmico-científico-culturais	4	AACC