

# Meio ambiente: modelos e representações mentais em alunos de Ciências Biológicas.

Environmental: models and mental representations in biological science students.

*Job Antonio Garcia Ribeiro*

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP

[job\\_ribeiro2005@yahoo.com.br](mailto:job_ribeiro2005@yahoo.com.br)

*Osmar Cavassan*

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP

[cavassan@fc.unesp.br](mailto:cavassan@fc.unesp.br)

## Resumo

No presente trabalho apontamos algumas considerações com relação às diferentes representações do meio ambiente. Perpassando os modelos conceituais de Moreira, buscamos abordar dois modelos específicos do meio ambiente, um trabalhado pela Ecologia e outro utilizado pela Educação Ambiental. Mediante a exposição de tais representações, objetivamos identificar e analisar as representações mentais na forma de imagens de alunos do quarto ano de Ciências Biológicas em um curso de Licenciatura da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Unesp, *campus* de Bauru. A escolha do presente grupo investigativo deu-se em função das disciplinas já cursadas por esses alunos. Ao final verificamos a presença de elementos e relações que se aproximaram do modelo de meio ambiente trabalhado pela Educação Ambiental, no entanto, destacamos a necessidade de outras investigações quanto às representações internas, uma vez que essas constituem-se não somente de imagens, como também de proposições e modelos mentais.

Palavras-chave: Ecologia, Educação Ambiental, modelos conceituais, imagens.

## Abstract

In this paper we point out some considerations about the different representations of the environment. Passing by the theoretical models by Giere and conceptual models by Moreira, we seek to address two specific models of the environment, one worked for Ecology and another used by the Environmental Education. Upon exposure of such representations we aimed to identify and analyze the mental representations in the form of images from students of fourth graders in a biological science degree course at the Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", UNESP, Bauru. The choice of this investigative group function was in the disciplines already completed by these students. We verified the presence of elements and relationships that approached the environment model worked for the Environmental Education, however, highlight the need for further investigation regarding to the internal representations, since these are not only images but also of propositions and mental models.

Key words: Ecology, Environmental Education, conceptual models, images.

## Introdução

É notável a ênfase dada na idade contemporânea às questões concernentes ao meio ambiente. Como afirmam Gerhardt e Almeida (2005), o tema meio ambiente foi nos últimos 30 a 40 anos incorporado aos mais diversos setores da sociedade não se restringindo apenas a pequenos grupos tais como ecólogos, ambientalistas e órgãos do Estado, por exemplo.

No entanto, nesse contexto que gera o que podemos denominar de uma “linguagem ambiental” (COIMBRA, 2002), observamos certos modismos, ideias fragmentadas e formulações imprecisas. A falta de rigor na utilização de determinadas expressões, embora não seja muitas vezes considerada importante para alguns, pode dificultar o entendimento daqueles que se dedicam a estudar as questões ambientais (DULLEY, 2004). Conceitos como ecologia, meio ambiente e natureza são cada vez mais apropriadas pelo senso comum, o que gera frequentemente qualificações polissêmicas (THOMAZ, 2001; FERNANDEZ, 2010).

Mediante a essa constatação, apontamos a necessidade de esclarecimentos conceituais, em especial do entendimento das diferentes formas de se representar o meio ambiente. Sugerimos que haja distintas abordagens desse conceito e assim, modelos representacionais diversos dentre os quais, um modelo conceitual de meio ambiente apresentado pela Ecologia e outro pela Educação Ambiental. Ao considerarmos que as pessoas operam cognitivamente com representações mentais e, portanto com proposições, modelos mentais e imagens (MOREIRA, 1996; MOREIRA; GRECA; PALMERO, 2002), apontamos alguns questionamentos que direcionaram nossa pesquisa: como estudantes de um Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, que possuem contato com conteúdos de Ecologia e também de Educação Ambiental, elaboram suas imagens particulares do meio ambiente? Como são caracterizadas essas representações internas na forma de imagens? Estariam mais próximas de qual modelo conceitual, da Ecologia ou da Educação Ambiental? Quais os aspectos relevantes que podemos considerar ao identificarmos imagens representacionais do meio ambiente?

## Meio ambiente: aspectos semânticos e conceituais.

Ora expresso pela terminologia “meio” ora como simplesmente “ambiente”, esse vocábulo é tido por alguns autores como uma expressão redundante (COIMBRA, 2002; REHBEIN, 2010). Segundo Vilà Valentí (1984), o termo castelhano *medio ambiente* procede da tradução do francês *milieu ambience*, utilizado inicialmente por naturalistas e geógrafos. Compõe-se de duas expressões complementares: *milieu*, no sentido de lugar no qual se move um ser vivo e *ambiance* fazendo referência ao que rodeia este ser.

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. Semelhante interpretação está também presente no vocábulo alemão *umwelt* (*um*, à volta + *welt*, mundo). No presente estudo optamos por adotar a expressão meio ambiente, considerando-a sinônimo de meio e ambiente.

Contudo, muito além de um problema etimológico<sup>1</sup>, consideramos que o meio ambiente pode ser interpretado e compreendido por diversos grupos da sociedade de distintas maneiras. No dicionário Houaiss (2001) essa terminologia é encontrada junto à definição de meio, significando “o conjunto de fatores físicos, biológicos e químicos que cerca os seres vivos,

---

<sup>1</sup> Destaque para os trabalhos de Leo Spitzer (1942) “Milieu and Ambiance: an essay in historical semantics”, e de Georges Canguihelm (2001) “Living and its Milieu”.

influenciando-os e sendo influenciado por eles”. No contexto da Ecologia encontramos outras significações tais como: “arredores de um organismo, incluindo as plantas, os animais e os micróbios com os quais interage” (RICKLEFS, 2003, p.480) e “conjunto de influências externas exercidas sobre os organismos representadas por fatores (abióticos e bióticos) e fenômenos” (BEGON *et al.*, 2007). De acordo com Krebs (2009), *environment* inclui todos os fatores bióticos e abióticos que afetam um organismo individualmente em algum ponto de seu ciclo de vida.

Essa pluralidade conceitual pode ainda ser observada em outras áreas, como bem destaca Giannuzzo (2010), dentre as quais a Química e a Engenharia que fazem alusão aos componentes abióticos do ecossistema como, por exemplo, água, solo e ar. Para as Ciências Sociais e Humanas o meio ambiente refere-se a certas condições externas a um fenômeno, assim fazem referência ao ambiente econômico, cultural, político. No Direito, o meio ambiente é tido como o produto das inter-relações dos subsistemas naturais, econômicos e sociais. Já para a Educação Ambiental, meio ambiente se refere a 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. Trata-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).

Podemos constatar a variedade de conceitualizações e representações a que o meio ambiente está sujeito. Consideramos que essas representações são construídas dentro de determinado contexto onde estão contidos elementos que permitem selecionar este ou aquele componente de um sistema real. As diversas Ciências ao observarem a natureza e lançarem um olhar sobre determinada porção dela, partem de algumas concepções prévias ou de uma formação científica que possibilita formular um sistema representativo. Desse modo, torna-se possível converter essa porção de realidade em um problema de conhecimento para o qual se pode propor um modelo (MIRANDA *et al.*, 2006).

Para 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 um modelo teórico. Segundo o autor, os modelos teóricos, na medida em que são modelos de algo, atuam como representações e são, portanto, os meios com os quais os cientistas representam o mundo tanto para si mesmos como para os demais. Assim, há um sistema real do mundo do qual extraímos e elaboramos modelos para interpretá-lo (LOMBARDI, 1998) e o mesmo ocorreria com o meio ambiente, entendido por meio de distintos modelos de acordo com os pressupostos de cada grupo ou indivíduo, gerando as já citadas polissemias conceituais.

## **Modelos conceituais, representações mentais e o meio ambiente.**

Entendemos que os modelos teóricos referem-se aos modelos conceituais, ou seja, modelos não apenas projetados pelos cientistas, mas também por engenheiros, professores e demais profissionais para facilitar a compreensão e o ensino de sistemas físicos ou fenômenos naturais (MOREIRA, 1996). Esses modelos atuam como representações externas, compartilhadas por uma determinada comunidade e, independente da forma que possam adquirir nas diferentes Ciências, buscam ser representações idealizadas de objetos, fenômenos ou situações reais e ao mesmo tempo almejam ser precisas, completas e consistentes com o conhecimento cientificamente aceito (GRECA; MOREIRA, 1997).

O indivíduo ao estar inserido em um contexto está sujeito nessa circunstância social a criar representações, seja de maneira individual, seja de maneira coletiva (GILBERT; BOULTER, 1998). As representações individuais elaboradas são denominadas por Moreira (1996) de representações mentais. Tratam-se de maneiras de representar internamente, em nossas

mentes, o mundo externo. Essas representações mentais são classificadas em **imagens**, **proposições** e **modelos mentais** e, identificá-las permite melhor compreender os processos de construção do conhecimento. Como destacam Moreira e colaboradores (2002), todas elas são necessárias para poder explicar as maneiras com as 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. Diferentemente das proposições, temos os modelos mentais que atuam como análogos estruturantes do mundo e representam estados de coisas. São possíveis de serem aplicados em diversas situações e se constituem de elementos e relações. São com eles que operamos cognitivamente (MOREIRA, 1996; MOREIRA; GRECA; PALMERO, 2002).

Em um exemplo citado por Moreira *et al.* (*ibid.*), podemos melhor compreender essas formas de representações mentais: 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 também 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, utilizando-se modelos conceituais com os quais as diferentes áreas do saber trabalham, entre elas a Educação Ambiental e a Ecologia. Mediante ao exposto destacaremos os modelos trabalhados por essas áreas do conhecimento o que nos permitiram *a posteriori* classificar as representações internas na forma de imagens dos alunos e alunas de um Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

## **Ecologia e Educação Ambiental: distintos modelos conceituais de meio ambiente?**

O termo ecologia (*oekologie*, *oikos* - “casa”; *logos* - “estudo”) foi cunhado em 1869 pelo biólogo alemão Ernst Haeckel, no entanto, foi somente a partir de 1900 que a Ecologia tornou-se um campo da Ciência distinto e reconhecido (ODUM; BARRET, 2011). Não podemos olvidar que os fenômenos dos quais a Ecologia trata foram também objetos de estudo antes do final do século XIX. Como expõe Drouin (1991), na antiguidade já haviam tratados como o de Hipócrates onde eram feitas observações e reflexões acerca da influência do meio sobre a saúde e as doenças. Heródoto, Aristóteles, Plínio entre outros abordaram também diversos assuntos que hoje classificaríamos como ecológicos.

Podemos considerar, por meio de sua história, que a Ecologia, juntamente com a Biologia, ao apoiar-se nas investigações dos elementos naturais e das relações existentes entre os seres vivos, compreende o meio ambiente e o representa frequentemente como aquelas condições bióticas e abióticas na qual 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 baseia-se em um ambiente exclusivamente natural no qual ocorre uma complexidade de interações (troca de matéria, troca de energia, competição, adaptação, etc.). Essa concepção de meio ambiente pode ser observada nos livros acadêmicos de Ecologia, entre eles: Odum e Barret (2011), Krebs (2009), Begon *et al.* (2007); Dajoz (2005) e Ricklefs (2003).

Destacamos, contudo, que o fato da Ecologia adotar um modelo de meio ambiente considerando 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 cujas aquisições deveriam ser postas em prática em uma sociedade preocupada em assegurar um desenvolvimento durável, fundamentado na conservação da biodiversidade e no funcionamento equilibrado da biosfera. A Ecologia é vital para compreender as complexas relações entre seres humanos e os outros seres na cadeia natural uma vez que seu conhecimento permite a proteção dos ambientes naturais e assim, do próprio homem (MEDEIROS; BELLINI, 2001).

Por outro lado, embora a Educação Ambiental (EA)<sup>2</sup> tenha se apoiado inicialmente em conhecimentos ecológicos, a mesma 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). Para os autores (*ibid.*), a Ecologia, desde seu surgimento ocupou-se do equilíbrio entre os ecossistemas, do ambiente natural e do estudo das relações entre os seres vivos e os elementos não vivos sem, no entanto, estabelecer relações entre os mesmos e o sistema socioeconômico. Apesar de reconhecer os resultados da ação antrópica, a Ecologia preocupava-se com os efeitos, mas não com suas causas em relação à identificação de estratégias para mudança no sistema produtivo.

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 busca estabelecer relações de causa e efeito entre os processos de degradação e a dinâmica dos sistemas sociais e assim, superar a dicotomia sociedade e ambiente. Nessa abordagem faz-se necessário um olhar socioambiental no qual os seres humanos e a natureza estabelecem uma relação de mútua interação e co-pertença (CARVALHO, 2008).

O meio ambiente, portanto, para a EA adquire outra configuração daquela existente nos campos conceituais da Ecologia. Soma-se agora aos elementos naturais os fatores socioeconômicos. Isso pode ser observado, por exemplo, 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). De acordo com Pelicioni (2005), foi a primeira vez que houve a inserção das questões políticas, sociais e econômicas na questão do meio ambiente global, destacando-se a relação entre desenvolvimento e ambiente.

Ao considerarmos esse outro modelo conceitual de meio ambiente dado pela seleção de elementos aparentemente não considerados pela Ecologia, podemos dizer tratar-se de outra representação que, no entanto, não necessariamente opõem-se ao de um ambiente estritamente

---

<sup>2</sup> Segundo Pelicioni (2005), a expressão *Environment Education* surgiu apenas em 1965 na Keele Conference on Education and Contryside ocorrida na Inglaterra.

natural, apenas difere-se. Isso nos permite responder o questionamento no tópico levantado: Ecologia e Educação Ambiental possuem distintos modelos conceituais de meio ambiente? Sim! Para Giannuzzo (2010), 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 ele. No entanto, isso não é visto como um problema quando explicitamos a concepção a qual se faz referência.

A exemplo, utilizar o termo ambiente dentro da Ecologia com o sentido que é utilizado tradicionalmente nessa disciplina está correto, no entanto, referir-se ao desenvolvimento ambiental sustentável considerando o ambiente como somente natural seria equivocado. Segundo a autora (*ibid.*), o que cada área ou disciplina vai pronunciar frente às questões ambientais ou ecológicas está intimamente relacionado ao que entendem por meio ambiente e, para nós, à maneira como o representam. Nesse contexto, destacamos duas possíveis abordagens do conceito de meio ambiente que conforme explicitadas anteriormente atuam como modelos representacionais: um modelo conceitual de meio ambiente apresentado pela Ecologia e outro pela Educação Ambiental.

Para a primeira o meio ambiente refere-se ao conjunto de fatores físico-químicos (abióticos) e biológicos no qual os seres encontram-se inseridos (ou que os cerca), de maneira a influenciá-los e sendo por eles influenciado. Temos assim, um meio ambiente referindo-se ao ecossistema, concepção essa também apontada por Coimbra (2002) e Rehbein (2010), no qual o homem é apenas mais um elemento biótico. Contudo, para a Educação Ambiental o meio ambiente inclui além dos elementos físicos, químicos, biológicos os fatores sociais, capazes de causar efeitos diretos ou indiretos, a curto ou longo prazo, sobre os seres vivos e as próprias atividades humanas, como encontramos na definição de 1972. Deste modo, o homem confere ao meio ambiente uma característica histórica, dá a ele uma dimensão social. Os seres humanos se difeririam dos demais elementos vivos, uma vez que ao transformarem intencionalmente a natureza produziram cultura. Nessa lógica, “sem o Homem não há o Meio Ambiente, embora possa haver ecossistemas”, afirma Coimbra (2002, p.31).

Frente a tais considerações, buscamos identificar as aproximações entre as imagens projetadas por estudantes de um Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, com os modelos conceituais do meio ambiente utilizados pela Ecologia e pela Educação Ambiental. Por meio dos elementos que constituíram os modelos imagísticos desses alunos (elementos bióticos, abióticos e /ou sociais), verificamos as relações entre os modelos conceituais e as imagens externalizadas.

## **Contextualizando o estudo.**

Este trabalho foi realizado junto ao estágio supervisionado na disciplina “Educação Ambiental na Escola Básica” ministrada no primeiro semestre ao quarto ano de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Unesp, *campus* de Bauru. A turma compunha-se de 30 discentes do período integral e foi selecionada pelo fato de os mesmos estudantes estarem matriculados nas disciplinas de “Ecologia de comunidades” e “Ecologia de populações”, além de já terem cursado a disciplina “Ecossistemas” no 1º semestre do 3º ano conforme a grade curricular (UNESP, 2005). Por tratar-se de uma pesquisa voluntária, no qual os agentes do estudo puderam optar pela não participação conforme termo de consentimento livre e esclarecido, contamos com somente 19 estudantes no presente estudo.

Acreditamos que após contato com a Ecologia (subdividida em disciplinas) e com a Educação Ambiental e, considerando as Ciências como formas representativas do mundo, os estudantes puderam ter acesso a diferentes modelos conceituais de meio ambiente. Isso não implica

afirmar que os docentes das referidas disciplinas tenham obrigatoriamente discutido o conceito de meio ambiente especificamente, mas que ao citá-lo tenham colaborado com a construção de representações mentais.

Após o encerramento da disciplina foram aplicadas algumas questões, validadas por teste-piloto anterior, com o objetivo de identificar a construção ou não de imagens, proposições e modelos mentais do meio ambiente. Contudo no presente trabalho foi analisada apenas a primeira questão referente à elaboração de representações imagéticas, a qual: *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.*

A análise dos dados baseou-se na Análise de Conteúdo de Laurence Bardin (2009) para a criação de categorias. Para tanto, utilizamos os referencias já citados de representações internas, modelos conceituais assim como autores da Ecologia e da Educação Ambiental. Após a sistematização dos dados foram definidos os seguintes critérios para a análise das imagens:

- quais elementos compunham o meio ambiente;
- se o meio ambiente foi externalizado utilizando-se uma, duas ou mais imagens;
- que tipo de meio ambiente foi descrito: construído, natural ou degradado;
- quais as relações existentes entre os elementos constituintes do meio ambiente;

## **Identificando os modelos imagéticos de meio ambiente.**

Dentre os componentes citados pelos estudantes como constituintes do meio ambiente, identificamos três categorias gerais: elementos bióticos que incluíram organismos vegetais e animais (humanos e não humanos), elementos abióticos e elementos sociais. Nessa última categoria foram incluídos aqueles elementos cuja existência depende exclusivamente do ser humano, são os elementos construídos (*bens, cidades, indústria, tecnologias, etc.*). O ser humano foi o mais citado entre os elementos bióticos. Entre os componentes abióticos houve a citação de poucos elementos como água e solo. Temperatura, umidade, luminosidade, por exemplo, não foram fatores considerados pelos estudantes. Na categoria elementos sociais, houve frequente presença das palavras *cidades, recursos e indústrias*.

Cerca de 57,8% dos estudantes descreveram o meio ambiente adotando uma única imagem. Dentre essas representações, 4 incluíram elementos bióticos, abióticos e sociais, tal qual o modelo conceitual que julgamos pertencer à Educação Ambiental. Outros dois estudantes também incluíram elementos bióticos e sociais, no entanto, não representaram elementos abióticos. Somente uma representação não incluiu fatores sociais, caracterizando o meio ambiente como um ecossistema, constituído de elementos bióticos e abióticos somente. Essa representação parece se aproximar do modelo utilizado pela Ecologia.

Quatro representações imaginéticas, que utilizaram somente uma imagem, não puderam ser categorizadas, contudo, notamos que duas dessas representações mentais referiram-se de maneira metafórica ao meio ambiente, isso porque os estudantes criaram novas simbologias para expressarem suas ideias. Um dos alunos *“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”*. Observamos também algumas expressões como *planeta, mundo, Terra*, no entanto, mesmo que se subentenda que elementos bióticos e abióticos estejam incluídos, não pudemos inferir com segurança quais

fatores poderiam estar compondo esse ambiente. Assim, quando nos deparamos com essas descrições as agrupamos na categoria “não especificado”.

Por sua vez, 36,8% dos estudantes representaram o meio ambiente utilizando duas imagens. Identificamos certa dicotomia nas representações onde os alunos e alunas pareciam necessitar expressarem a existência de ambientes distintos: ambientes naturais e ambientes modificados pelo homem (degradados ou construídos). Observamos dificuldades em representar em uma única imagem o que consideram ser o meio ambiente. Cinco estudantes necessitaram pensar em duas imagens espaço e temporalmente divididas na maioria das vezes, ou seja, imaginavam situações diferentes e em momentos distintos; mostrariam a seus alunos uma imagem e depois outra, referindo-se ao mesmo ambiente ou não. Outros dois, utilizaram imagens que expressavam situações de conflito/oposição entre um ambiente natural e outro degradado, porém em um mesmo momento e referindo-se a lugares distintos. Trabalhariam com seus alunos e alunas duas imagens mostrando diferentes situações. Ou o ambiente é natural ou é degradado, não há possibilidade de existir em um mesmo espaço um ambiente que possa conciliar as modificações impostas pelo homem e a preservação dos elementos naturais.

Na categoria de utilização de duas imagens, a representação de um estudante nos chamou a atenção. Isso porque, para o mesmo, a escolha da imagem dependeria do tema a ser trabalhado. Vejamos suas colocações: *“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”*. Nota-se que ao se tratar de temas que envolvam questões sociais (lixo, por exemplo) a imagem a ser escolhida seria de um ambiente degradado. Por outro lado, a imagem de um ambiente natural seria mais adequada para se trabalhar conceitos da Ecologia. Nesse sentido, inferimos que indiretamente o estudante aborda a possibilidade de se trabalhar dois modelos conceituais de meio ambiente, um que inclua a temática social, elementos bióticos e abióticos (modelo conceitual da EA), e outro que trabalhe com elementos bióticos e abióticos, como sugerimos ser o modelo da Ecologia.

Essa necessidade de se abordar conjuntamente elementos naturais e sociais e sua interdependência pode ser observado em uma das representações onde um único estudante utilizaria mais de duas imagens para expressar sua ideia de meio ambiente. Segundo ele, seria necessário *“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”*.

Ao considerarmos as relações entre os elementos representados (que puderam ser identificadas em apenas 15 dos 19 estudantes participantes da pesquisa), elaboramos quatro subcategorias de relações: **a** - uma relação de desconexão/não-relação entre os elementos sociais, bióticos e/ou abióticos do meio ambiente; **b** - uma relação de interdependência entre os elementos bióticos, abióticos e sociais (*“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”*); **c** - uma relação onde os elementos sociais são vistos como fatores negativos para o meio ambiente interferindo nos elementos bióticos e

abióticos (“*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*”); e por fim, **d** - uma relação onde os elementos sociais são fundamentais para a manutenção e preservação dos demais fatores, bióticos e abióticos, uma vez que o meio ambiente é entendido como uma entidade fornecedora de recursos (“*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*”).

Verificamos uma maior frequência da segunda categoria (40%) na qual os estudantes representam relações de interdependências entre os elementos sociais, bióticos e/ou abióticos. Isso é evidenciado pela não identificação de nenhuma representação na categoria **a**. Dentre essas relações observadas, temos que os elementos sociais são considerados como componentes negativos que afetam os demais componentes do meio por cerca de 33,3% dos alunos. Esses estudantes enxergam o homem como um elemento biológico que com suas atitudes mediadas pelos diferentes contextos sociais é capaz de modificar o meio ambiente de modo negativo. Por outro lado, há uma porcentagem de 26,7% que considera que os mesmos elementos sociais são fundamentais para a preservação e manutenção dos componentes bióticos e abióticos do meio ambiente.

## **Discussões e considerações finais.**

Ao considerarmos as diferentes abordagens ou modelos conceituais do meio ambiente, em especial da Ecologia e da Educação Ambiental, buscamos identificar aproximações entre tais representações e as representações mentais na forma de imagens expressadas por estudantes de Ciências Biológicas que já cursaram tais disciplinas. Assim, observamos entre os elementos constituintes do meio ambiente, grande frequência da presença humana cujo papel ora é negativo, sendo a causa da degradação ambiental, ora positivo (no sentido de sermos capazes de pensar em uma nova postura frente ao meio ambiente). Embora o homem esteja presente na maioria das descrições, as relações sociais trabalhadas pela Educação Ambiental, as relações com o “outro”, não são tão claros e evidentes, ou seja, as causas e efeitos gerados pelas questões sócio-culturais, econômicas e políticas não foram observadas. Nesse sentido, é possível inferir que a forte formação ecológica, caracterizada pelas três disciplinas de Ecologia cursadas por esses mesmos estudantes, está presente. Isso porque, temas como a degradação e poluição de ambientes naturais são frequentemente trabalhadas pela Ecologia, contudo como aponta Pelicioni e Philippi Jr. (2005), esta Ciência não estabelece certas relações com o sistema socioeconômico e apesar de reconhecer os resultados da ação antrópica, não se preocupa com suas causas ou com a identificação de estratégias para mudança no sistema produtivo.

Em um primeiro momento podemos aproximar as representações imagéticas da maioria dos estudantes, do modelo conceitual de meio ambiente trabalhado pela Educação Ambiental, no entanto, cabe destacarmos que a citação desses elementos não implica afirmar que todas as relações sociais (culturais, políticas, econômicas, etc.) sejam contempladas. Raramente foram citadas questões com relação à sustentabilidade, diminuição do consumo excessivo, questões culturais, etc. Verificamos que a maioria das representações superou a imagem de um meio ambiente meramente natural, característico do modelo conceitual adotado pela Ecologia, todavia ainda se encontram distantes das abordagens almejadas pela Educação Ambiental.

Observamos também que o homem é frequentemente tido como um elemento diferenciado, considerado muitas vezes um componente de oposição ao ambiente natural. Isso pôde ser demonstrado nas imagens em que os estudantes contrapunham ambientes naturais e ambientes degradados ou construídos. Esse fato acaba por contradizer, no entanto, a abordagem de superação da dicotomia sociedade e ambiente que a Educação Ambiental objetiva.

No intuito de responder as questões inicialmente levantadas no presente trabalho (Como estudantes de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas, que possuem contato com conteúdos de Ecologia e também de Educação Ambiental, elaboram suas imagens particulares de meio ambiente? Como são caracterizadas essas representações internas? Estariam mais próximas de qual modelo conceitual, da Ecologia ou da Educação Ambiental? Quais os aspectos relevantes que podemos considerar ao identificarmos imagens representacionais do meio ambiente?), podemos afirmar por meio das observações e análises realizadas, que a maioria dos estudantes representa mentalmente na forma de imagem um meio ambiente que considera certas relações e elementos sociais e assim aproximam-se do modelo conceitual de meio ambiente adotado pela EA. Salientamos, contudo, que somente essa análise por nós realizada pode não ser suficiente para inferirmos com certa segurança quais são as representações mentais dos estudantes, uma vez que essas constituem-se não somente de imagens, como também de proposições e modelos mentais.

Ao destacarmos as representações internas na forma de imagens que tratam de formas de ver os fenômenos bastante específicas e na qual selecionamos os detalhes relevantes de acordo com nossos interesses, crenças e formação, pretendemos promover discussões quanto às diferentes formas interpretativas do meio ambiente. Assim, intencionamos esclarecer que o meio ambiente como objeto de estudo está sujeito a diferentes acepções, dentre as quais, a da Ecologia e da Educação Ambiental, trabalhadas no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da citada instituição, o que não significa dizer que haja oposição em tais abordagens, mas sim momentos de aproximação e distanciamento.

## Referências

- ACOT, Pascal. **História da Ecologia**. GOMES, Carlota (trad.). Rio de Janeiro: Campus, 1990.
- BEGON, Michael; TOWNSEND, Colin R.; HARPER, John L. **Ecologia**: de indivíduos a ecossistemas. Trad. Adriano Sanches Melo et al. 4ª edição - Porto Alegre: Artmed, 2007.
- 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.
- COIMBRA, José de Ávila Aguiar. **O outro lado do meio ambiente**: a incursão humanista da questão ambiental. Campinas: Millennium, 2002.
- DAJOZ, Roger. **Princípios de Ecologia**. Trad. Fátima Murad. 7ªedição. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- DROUIN, Jean-Marc. **Reinventar a natureza: a ecologia e sua história**. Lisboa: Instituto Piaget, 1991.
- 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 Ecólogos e suas histórias: um olhar sobre a construção das ideias ecológicas*. PETRY, Ana Cristina; PELICICE, Fernando Mayer; BELLINI, Luzia Marta (orgs.). Maringá: Eduem, 2010.
- 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. **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.
- 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.
- HOUAISS. **Dicionário da língua portuguesa**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.
- KREBS, Charles J. **Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance**. 6<sup>th</sup>. San Francisco: Pearson Benjamin Cummings, 2009, 655p.
- LOMBARDI, Olimpia. La noción de modelos en ciencias. **Educación en Ciencias**. v.2, n.4, p.5-13, 1998.
- MEDEIROS, Mara Glacénir Lemes de; BELLINI, Luzia Marta. **Educação Ambiental como Educação Científica: desafios para compreender ambientes sob impactos**. Londrina: Editora UEL, 2001, 209p. ISBN 85-7216-263-1.
- MIRANDA, Royman Pérez; BADILLO, Rómulo Gallego; GARAY, Freddy Garay. A construção de modelos na formação inicial e continuada de professores de Química. **Analogias, leituras e modelos no ensino de ciências: a sala de aula em estudo**. NARDI, Roberto; ALMEIDA, Maria José P. M. de (orgs.). São Paulo: Escrituras Editora. (Col. Educação para a Ciência, v.6), 2006.
- 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.
- MOREIRA, Marco Antonio. Modelos Mentais. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.1, n.3, p.193-232, 1996.
- ODUM, Eugene P.; BARRET, Gary W. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- 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.
- 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.
- POZO, Juan Ignacio; GÓMEZ CRESPO, Miguel Ángel. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5ªed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

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**. São Paulo: Brasiliense, 2009.

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

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

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

THOMAZ, Sidnei Magela *In* MEDEIROS, Mara Glacenir Lemes de; BELLINI, Luzia Marta. **Educação Ambiental como Educação Científica: desafios para compreender ambientes sob impactos**. Londrina: Editora UEL, 2001, 209p. ISBN 85-7216-263-1.

UNESP, Estrutura Curricular. Resolução Unesp nº 101 de 03/11/2005. Disponível em <http://www.fc.unesp.br/upload/deptobio/curriculo%20integral.pdf>

VILÀ VALENTÍ, Joan. Las distintas visiones geográficas de las relaciones entre Naturaleza y Hombre. **Revista de Geografía**. V.18, p.5-17, 1984.