

**O SABER AMBIENTAL DOS LICENCIANDOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: UMA ANÁLISE CRÍTICA**  
(Biological sciences teaching undergraduates' environmental knowledge: a critical analysis)

**Silvana do Nascimento Silva** [siluesb@hotmail.com]

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-Uesb  
Departamento de Ciências Biológicas-DCB  
Laboratório de Ensino de Biologia-LEBio  
Rua José Moreira Sobrinho, s/n, Jequiezinho, 45.206-190, Jequié-BA, Brasil.

**Graça Simões de Carvalho** [graca@ie.uminho.pt]

CIEC, Instituto de Educação  
Universidade do Minho  
Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal.

**Resumo**

As questões ambientais, atualmente, têm sido abordadas de maneira que vai além dos impactos naturais, abrangendo aspectos socioeconômicos, políticos e culturais. Neste trabalho faz-se uma descrição das tipologias das concepções sobre o saber ambiental, com especial referência às relações que o permeiam, e desenvolve-se um trabalho empírico, analisando as concepções sobre o saber ambiental de estudantes concluintes do curso de licenciatura em ciências biológicas, em uma universidade do Estado da Bahia. Os dados foram recolhidos através de pesquisa de cunho qualitativo, por meio da aplicação do questionário de perguntas abertas com respostas em texto e desenho. Os resultados evidenciaram um predomínio de concepções naturalistas, mas não foram encontradas concepções socioambientais do tipo metabólicas. Tal resultado conduz à necessidade de inserção dessas abordagens críticas da questão ambiental na formação do professor de Ciências e Biologia, enfatizando interação entre trabalho, natureza e sociedade. Por fim, emergem também algumas sugestões de pesquisas futuras, entre as quais a de analisar as concepções sobre o ambiente que têm professores universitários de cursos de licenciatura em ciências biológicas e uma pesquisa-ação com os licenciandos investigados quanto à abordagem crítica sobre ambiente.

**Palavras-chave:** ambiente; formação de professor; ensino de ciências; ensino de biologia.

**Abstract**

Nowadays, environmental issues have been addressed in a way that goes beyond the natural impacts, embracing socio-economic, political and cultural aspects. This paper makes a description of the types of environmental conceptions, giving special emphasis to the interactions that permeate it, and develops an empirical work by analyzing the conceptions about the environmental knowledge of students majoring in a teacher preparation course on biological sciences of a university in the State of Bahia, Brazil. In a qualitative research, data were collected by application of a questionnaire with open questions with answers in text and drawings. The results revealed a predominance of naturalistic conceptions, while socio-environmental conceptions of systemic or socio-metabolic characteristics were not found. These findings lead to the need for the integration of these critical approaches about the environmental issue in Sciences and Biology teachers' training, emphasizing the interactions between work, nature and society. Finally, some suggestions also emerge for future research, among which to analyze the biological sciences university teachers' environmental conceptions and an action-research with these investigated undergraduates concerning environmental critical approaches.

**Keywords:** environment; teacher training; science education; biology education.

## Introdução

A abordagem dos estudos relacionados à problemática ambiental tem sido incorporada às discussões mais centrais da sociedade contemporânea. Isso ocorre também no setor educacional, no qual o ambiente é tratado como um tema transversal, que deve abranger todas as áreas, permeando toda a prática educacional (Brasil, 1996). As questões ambientais também têm sido concebidas de forma mais robusta e abrangente, sendo consideradas em termos de um saber (Leff, 2004a; Leff, 2005) que busca superar a concepção de ambiente como um problema apenas relacionado aos impactos naturais e não naturais, considerando aspectos mais amplos, como sua interação com a economia, a cultura e a política.

O saber ambiental vai sendo construído a partir de relações interdisciplinares, de forma crítica e complexa, surgindo desta forma um campo de estudo ambiental que problematiza aqueles já estabelecidos, visando a discutir e a elaborar uma nova racionalidade social (Leff, 2004b). O campo ambiental, que busca soluções para os problemas socioambientais (Carvalho, 2001), se encontra em constante construção e reconstrução (Gerhardt & Almeida, 2005) e é pautado nas relações sociais existentes.

O campo ambiental é dinâmico e envolve conhecimentos que promovem um funcionamento instável e heterogêneo, como um espaço de debates sobre os discursos, as ações e as práticas ambientais (Gerhardt & Almeida, 2005). Neste sentido, a reflexão sobre a forma de disseminação do saber ambiental nas escolas e universidades, em suas múltiplas abordagens, revela um predomínio de práticas vinculadas a um modelo tradicional e conservador de educação, que dão ênfase a ações pontuais, desarticuladas e descontextualizadas (Chaves & Faria, 2005). As ações são geralmente norteadas por um olhar antropocêntrico, no que tange ao meio ambiente, com o enfoque dos problemas ambientais apenas na esfera individual e restringindo-se a compreensão da questão ambiental à dimensão ecológica (Reigota, 2002; Loureiro, 2004; Chaves & Faria, 2005; Jacobi, 2005). Desse modo, em geral, não se contribui, no contexto escolar, para a formação de uma compreensão sociopolítica dos problemas ambientais, que não podem ser pensados separadamente de uma reflexão sobre a constituição do Estado moderno, do sistema capitalista de produção e consumo, e das relações entre ciência, tecnologia e sociedade (Loureiro, 2004).

A partir desse pressuposto, este artigo apresenta e discute os resultados de uma pesquisa cujo objetivo foi analisar como se configura o saber ambiental de uma turma de licenciandos em ciências biológicas do último semestre do curso. Consideramos que, em tal semestre, os discentes já cumpriram mais de 75% das disciplinas curriculares e, portanto, já deverão possuir uma estrutura crítica sobre o saber ambiental.

Neste trabalho, consideramos que o saber ambiental dos professores em formação inicial (licenciandos), perpassa não só pelas concepções sobre meio ambiente, mas, também sobre as práticas pedagógicas dos alunos nos estágios supervisionados e interação com o tema ambiente nas disciplinas do curso de graduação. Ressaltamos que, para alguns licenciandos, o estágio se torna o primeiro contato com o chão da escola, em que tentam colocar em prática os conhecimentos adquiridos na academia, dentre eles, aqueles que constituem o saber ambiental que é requerido como forma de contextualizar os conhecimentos científico-escolares de Ciências e Biologia, de forma transversal e interdisciplinar.

A formação inicial do professor tem sido ponto de discussão na comunidade científica de educação e de ensino de ciências e biologia. Um dos aspectos mais discutidos é a formação do sujeito crítico e reflexivo (Pimenta & Lima, 2011; Pimenta & Ghedin, 2012), através da qual se espera formar profissionais que possam atuar no processo de mudança da sociedade. Segundo Gomes & Silva (2011), frequentemente evidencia-se, entre professores em formação inicial, a ocorrência de concepções naturalistas e antropocêntricas a respeito do ambiente, o que pode acarretar prejuízos às discussões mais críticas sobre o campo ambiental, além de interferir

negativamente na formação do sujeito ecológico (Carvalho, 2008), quando estes professores passam a atuar no ensino fundamental e médio.

Para desenvolver uma reflexão sobre o saber ambiental, apresentamos a seguir uma breve contextualização sobre as necessidades formativas do professor de ciências e biologia, as diferentes concepções a respeito do ambiente e as relações que o permeiam.

### **As necessidades formativas do professor de ciências e de biologia e objetivo deste estudo**

Façamos a seguinte pergunta: Por quê falar sobre as necessidades formativas do professor de ciências e biologia, em um texto que discorre sobre o saber ambiental?

Porque a formação do professor que almeja o desenvolvimento do sujeito crítico e reflexivo (Pimenta & Ghedin, 2012) deve também priorizar a formação do sujeito ecológico (Carvalho, 2008), voltado para a reflexão e para as práticas ambientais. A formação desse sujeito crítico, reflexivo e ecológico poderá repensar os valores, comportamentos e atitudes da sociedade contemporânea que enfrenta uma crise civilizatória norteadas pelos problemas ambientais.

Falar sobre as necessidades do professor implica em discutir sobre a prática docente, sobre o saber-fazer impregnado de significados e cheios de pluralidade que permeiam o seu cotidiano. Cruz (2007, p. 192) acrescenta que “não só saberes, mas também, sensibilidades cultivadas ao longo de sua formação e atuação que orientam sua ação no contexto de uma sala de aula”.

Neste contexto, surgem as necessidades formativas do professor de ciências e de biologia, as quais, para Carvalho & Gil-Pérez (2003), estão relacionadas com a ruptura de visões simplistas sobre o ensino de ciências, com o conhecimento da matéria a ser ensinada, com o questionamento das ideias docentes de “senso comum” sobre o ensino e aprendizagem das ciências, com a aquisição de conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem de ciências, com a capacidade de analisar criticamente o “ensino tradicional”, com a preparação de atividades capazes de gerar aprendizagem efetiva, com a capacidade de dirigir e avaliar o trabalho dos discentes e, finalmente, com a formação necessária para a associar ensino e pesquisa didática.

Acrescentamos, a essa lista de necessidades, a capacidade de analisar criticamente os aspectos socioambientais, econômicos, políticos e éticos (Piconez, 1991) que interferem no sistema educacional de ensino e se reproduzem no microcontexto da sala de aula de Ciências e de Biologia, além da necessidade da utilização crítica do saber ambiental conectado com a capacidade de contextualizar os conhecimentos científico-escolar com o cotidiano dos estudantes.

Em termos de curso de licenciatura, essas reflexões devem ser prioritárias em todo projeto curricular. Contudo, destacamos que, pela nossa aproximação com as disciplinas da área de ensino de ciências (portanto da área de educação), essas reflexões têm-se tornado muito presentes nas disciplinas relacionadas com os estágios (*Prática e Metodologia do Ensino de Ciências, Prática e Metodologia do Ensino de Biologia, Tópicos Especiais de Biologia, Seminários e Instrumentação para o Ensino de Ciências*), seja em forma de observação, coparticipação, regência, minicurso e/ou palestras. Nessas disciplinas, os licenciandos têm a oportunidade de vivenciar a realidade da escola (Pimenta & Lima, 2001), criando um espaço de reflexão e de geração de novos conhecimentos, em constante transformação (Mortimer & Pereira, 1999).

Na comunidade científica de ensino de ciências e biologia, as disciplinas de Metodologia e Prática de Ciências Naturais e Metodologia e Prática de Ensino de Biologia têm sido alvo de grandes discussões (Piconez, 1991; Marandino, 2003). Estas pesquisadoras sinalizam a importância de propiciar aos licenciandos a percepção das dimensões sociais, políticas e pedagógicas que

perpassam o processo educativo e que são fundamentais numa perspectiva de sustentabilidade. No entanto, para estas autoras, na prática, isso não tem acontecido.

Mortimer & Pereira (1999, p.110) contribuem para uma compreensão mais crítica sobre o papel de tais disciplinas, em que “a prática não é apenas lócus da aplicação de um conhecimento científico e pedagógico, mas espaço de criação e reflexão onde os novos conhecimentos são gerados e modificados constantemente”.

No contexto desta orientação metodológica, considera-se que as referidas disciplinas como propiciam o exercício da prática docente, têm muito a contribuir para o debate crítico do tema ambiente, na medida em que possibilita a interface entre os saberes, entre eles o ambiental. É o que veremos mais à frente, ao discutirmos as respostas dos alunos quanto ao trabalho com o tema em questão.

### **Tipologia das concepções sobre *ambiente***

O que os licenciandos em Ciências Biológicas entendem por *ambiente*? A noção de ambiente parte de um conceito científico universalmente estabelecido e aceito?

Para Reigota (2004), a noção de *ambiente* parte de uma representação social<sup>1</sup> do senso comum, carregada de preconceitos, ideologia e características específicas das ações do dia a dia dos indivíduos. O autor salienta que, como não existe um consenso sobre o que seja ambiente na comunidade científica e fora dela, justifica-se a aceção do conceito como uma representação social.

Mas, além da representação mencionada acima, outras representações, concepções ou visões têm sido estabelecidas na literatura, formando, desta maneira, um panorama de diferentes tipos de concepções sobre ambiente: são as chamadas concepções *naturalista*, *sistêmica*, *antropocêntrica* e *socioambiental*.

Neves (2003), ao analisar as definições dadas por pesquisadores para o meio ambiente e inseridas em dissertações de três universidades paulistas, estabeleceu duas categorias para as concepções encontradas, são elas: naturalista, em que os pesquisadores percebem o meio ambiente como natureza, cuja defesa ou proteção é prioridade, aparecendo geralmente a espécie humana como o principal destruidor. Sistêmica, em que os pesquisadores relacionam a dimensão social, considerando múltiplas áreas para problematizar o contexto ambiental, em que a prática interdisciplinar é a chave para todo o debate.

Carvalho (2008) tece algumas críticas à compreensão do ambiente dentro da perspectiva naturalista, pois a ordem biológica é aquela que se destaca, e a natureza é vista como estável, equilibrada e totalmente dissociada da interação cultural, social e econômica. Desta forma, a leitura ou concepção sobre o ambiente considera apenas uma de suas partes.

Na pesquisa de Bins Neto e Lima (2007) foram analisadas as concepções de alunos sobre ambiente na relação entre o ser humano e a natureza: os autores encontraram algumas opiniões que se enquadram em uma visão antropocêntrica, em que o *Homo sapiens* está distanciado da natureza, e esta é vista como algo a ser explorado por ele.

---

<sup>1</sup> Representações sociais são consideradas por Moscovici (1976) como um sistema de valores, ideias e práticas, com uma dupla função: primeiro, a de estabelecer uma ordem que possibilitará às pessoas orientar-se em seu mundo material e social e controlá-lo; em segundo lugar, a de possibilitar que a comunicação seja possível entre os membros de uma comunidade, fornecendo-lhes um código para nomear e classificar, sem ambiguidade, os vários aspectos de seu mundo e da sua história individual e social.

Percebemos uma ligação entre as concepções naturalista de Neves (2003) com a antropocêntrica de Bins Neto e Lima (2007), na medida em que o ser humano é visto como destruidor da natureza. Desta forma a literatura vai constituindo várias formas, ou vários termos (categorias) que possuem semelhanças quanto ao significado, originando a polissemia.

Loureiro (2004), por sua vez, traz uma reflexão sobre as concepções que se apresentam como fundamentais no delineamento teórico e metodológico das pesquisas a respeito dos problemas ambientais, porém, no tocante ao antropocentrismo, argumenta que se devem levar em consideração as características humanas específicas que delineiam as condições existenciais. Tais condições não devem ser negligenciadas nas análises ambientais, pois, desta forma, as dinâmicas biológica e social, que transitam na relação homem-natureza-sociedade, não são desconsideradas. Este autor ressalta ainda o fato de que ao termo antropocentrismo são atribuídas várias concepções e acrescenta que algumas delas são imprecisas, porém todas se assemelham em considerar como negação tudo que se apresenta contrário à sustentabilidade planetária. Loureiro (2004) defende a posição de que deve ficar claro que o antropocentrismo se materializa em uma sociedade de classes, a partir da dominação de uma classe pela outra, de elites políticas e econômicas sobre o conjunto da população, do modo de produção e da apropriação privada, das relações sociais específicas que resultam na degradação da base de sustentação da vida e da própria condição humana, como bem elucida esta citação (Loureiro, 2004, p. 147):

É necessário fazer menção ao antropocentrismo com um pouco mais de concretude analítica [...]. É insuficiente ficar falando que a responsabilidade da degradação é atitude antropocêntrica. Esta tem qualidades próprias nas sociedades contemporâneas que se definem pelas relações hierarquizadas de poder, pela dicotomia sujeito-objeto, pelos preconceitos culturais e pela desigualdade de classe.

Fica evidente que não se deve negligenciar o sentido da natureza voltado para as relações sociais, que reflete a desigualdade de classe, pois desta forma teremos um melhor entendimento de todo mecanismo que tem gerado os problemas ambientais (Loureiro 2004; Carvalho, 2008).

Dentro deste princípio, encontramos na literatura a categoria socioambiental (Carvalho, 2008) ou ecocêntrica (Carvalho et al., 2011; Tracana & Carvalho, 2012), em que o ambiente é concebido como campo de interações entre a cultura, a sociedade, a base física e biológica dos processos vitais, no qual todos os termos dessa relação estão em completa interação. Esta concepção também traz semelhanças com a sistêmica de Neves (2003), que também considera a importância dos aspectos culturais para se problematizar as questões ambientais.

A perspectiva socioambiental considera o ambiente como um local relacional, onde a presença humana aparece como um agente que pertence à teia de relações da vida social, natural e cultural. Ao se pensar em ambiente, devem ser levadas em consideração as relações de interdependência entre os fatores físicos, biológicos, químicos, socioculturais e econômico-ambientais, pois é dessa relação que decorrem as modificações que atingem todos os seres vivos (Zitzke, 2002).

Diante da diversidade destas concepções, consolida-se ainda mais a compreensão da necessidade de caracterizar o saber ambiental dos licenciandos, considerando de fundamental importância sua visão crítica sobre meio ambiente, na medida em que os professores de Ciências e Biologia são interpelados por componentes curriculares que, em virtude de sua especificidade, valorizam o caráter natural e biológico dos conteúdos em si. Isto poderá levá-los a negligenciar a constituição de um saber direcionado para as questões socioambientais contemporâneas que deve primar pelo real conhecimento das relações metabólicas que permeiam a tríade trabalho-sociedade-natureza. Desta forma, o trabalho pedagógico com os temas ambientais estão fundamentados dentro da perspectiva crítica dos aspectos socioambientais.

## **As relações metabólicas que permeiam o ambiente**

Ao iniciar uma investigação sobre o ambiente, torna-se relevante discutir as relações que o envolvem e, portanto, carecem de atenção no estudo desse tema, buscando retratar a interação entre trabalho, natureza e sociedade, de modo a entender o contexto atual, ora considerado como detentor de uma crise ambiental, ora de uma crise civilizatória. As formas mais complexas da vida humana, que se constituem como momento de interação entre seres sociais, a partir da *práxis* política, da religião, da ética, da filosofia, da arte, etc., são dotadas de maior autonomia e encontram o seu fundamento na esfera do trabalho, do intercâmbio metabólico entre o ser social e a natureza (Antunes, 2005; Foster 2005; Netto & Braz, 2008).

No que diz respeito ao trabalho, Antunes (2005) nos fornece elementos para entendê-lo como um processo de humanização, pois possibilitou o salto ontológico das formas pré-humanas para o ser social. O trabalho também pode ser visto como produtor de valores de uso, mediando a relação metabólica entre o ser social e a natureza. Na verdade, o trabalho é um processo que, simultaneamente, altera a natureza e transforma o próprio homem, na medida em que a natureza humana é também modificada por meio da existência de uma finalidade e de uma realização prática do trabalho (Antunes, 2005; Foster, 2005; Netto & Braz, 2008). Neste sentido, a interação existente entre homem, natureza e trabalho é considerada como uma relação metabólica (Foster, 2005). A partir desse pressuposto, o metabolismo exhibe diferentes significados, tanto na esfera de relações ecológicas, como na das relações sociais, transitando pelas tentativas de explicar a interdependência entre a espécie humana e a natureza, suscitando as condições impostas pela natureza, bem como a capacidade dos seres humanos de afetar este processo (Foster, 2005).

Compreendemos como relação metabólica entre espécie humana e natureza, a modificação mútua que acontece nesta interação, ou seja, o ser humano modifica a natureza e por ela é modificado.

Por outro lado, na perspectiva de Randall (1987) o Homem, no decorrer dos tempos, sempre mostrou a sua capacidade de interferir no ambiente, pois aprendeu a controlar o fogo, desenvolveu a agricultura e criou tecnologias, demonstrando não ser apenas um agente no meio, mas um agente dotado de intenções conscientes para alterar a dinâmica do ambiente e assim maximizar o seu conforto. Também, segundo Netto & Braz (2008), a interação com a natureza tem permitido ao ser humano a satisfação material das suas necessidades, transformando matérias naturais em produtos mediante o trabalho. Assim, a interação do homem com o trabalho estabelece a relação metabólica com a natureza e, conseqüentemente, constitui o ser social.

Portanto, vale ressaltar que, mesmo com a inserção do homem no meio social, ele não perde em si a condição de membro da natureza. Porém, o que se tem percebido, como ilustram Netto & Braz (2008), é o afastamento do homem da sua origem, diversificando suas objetivações materiais e ideais representadas nas expressões do pensamento religioso, científico e filosófico.

## **Delineamento metodológico**

A análise do saber ambiental dos licenciandos em Ciências Biológicas foi realizada sobre dados recolhidos através de pesquisa de cunho qualitativo que, conforme Bogdan e Biklen (1998), possui as seguintes características: o ambiente natural é a fonte direta dos dados e o investigador é o instrumento principal. Trata-se de uma investigação em que o significado tem importância vital, pelo que os investigadores interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados obtidos. Toda a investigação baseia-se numa orientação teórica e os investigadores estão conscientes de seus fundamentos, servindo-se deles para levantar e analisar seus dados.

No caso desta pesquisa, além de seu caráter exploratório (por permitir a recolha dos dados de forma minuciosa e em profundidade), o material recolhido foi tratado utilizando o referencial teórico-metodológico da área crítica do campo ambiental (Foster, 2005; Loureiro, 2004; 2006; Neto & Braz, 2008; Carvalho, 2008).

Os sujeitos pesquisados eram graduandos de licenciatura em ciências biológicas, cursando a disciplina Tópicos Especiais de Biologia, oferecida no último semestre do curso e ministrada pela primeira autora deste artigo. A escolha dos sujeitos se processou por considerar que, em tal disciplina, os estudantes já possuem uma interação maior com o tema investigado, pois nela os alunos devem planejar atividades didáticas com temas relevantes que articulem uma integração dos conhecimentos científicos com os temas sociais e contemporâneos. Dos 17 graduandos matriculados na disciplina, 11 participaram da pesquisa.

A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação do questionário de perguntas abertas e de resposta em texto e em desenho. Este foi construído com base nos fundamentos teóricos de Hill & Hill (2012), que preconizam as formas de elaboração de tal instrumento, a saber: planejamento, seções constituintes e características das questões. Seguindo tais considerações, o questionário elaborado consta de 11 questões abertas relacionadas com a identificação do pesquisado, idade e gênero, sua experiência docente em sala de aula, sua concepção sobre ambiente, seu conhecimento sobre a relação das disciplinas da graduação com o tema ambiente, e sua participação em grupos de estudos (coletivos) sobre ambiente. Julgamos que tais tipos de questões fornecem dados sobre o saber ambiental dos licenciandos, interpretado como um saber pautado em pontuações críticas sobre ambiente e que estabelece interface interdisciplinar com demais saberes, além, de possibilitar a atuação em espaços democráticos e formação de coletivos.

O presente estudo foi estruturado com base no referencial sobre tipologias de concepções a respeito de meio ambiente apresentado neste trabalho. Porém, ao se efetuar a análise dos dados, verificou-se que os tipos de concepções apresentados pelos inquiridos se cruzavam com aquelas tipologias, possuindo algumas semelhanças entre si. Desta forma, as categorias aqui apresentadas sofrem influências daquelas apresentadas na literatura. Contudo, para amenizar a polissemia entre elas, acrescentam-se descrições que emergiram dos resultados encontrados neste trabalho. Os resultados foram trabalhados em função duma tipologia que organizamos com base em duas grandes categorias, a Naturalista e a Socioambiental, cada uma com suas subcategorias, da seguinte forma:

Naturalista: o ambiente é visto somente como natureza e enfatiza a defesa à proteção do meio ambiente. Esta categoria se subdivide em:

- *física*: o ambiente é visto somente como o ambiente natural, em associação com os aspectos físico e biológico, que e deve ser preservado.
- *antropocêntrico*: o ambiente é tido como algo externo ao indivíduo: considera o Homem como o centro da natureza, sendo ela somente um recurso a ser utilizado por ele. Descreve o Homem como espoliador da natureza, sem levar em consideração as relações hierarquizadas de poder e a desigualdade de classe que estrutura a sociedade.

Socioambiental: o ambiente é considerado como um campo de interação da cultura, da sociedade, a base física e biológica dos processos vitais. Essa categoria se subdivide em:

- *físico e social*: o ambiente abrange os aspectos que o envolvem o meio natural e o social sem destacar práticas interdisciplinares.

- *sistêmica*: a dimensão sociocultural faz parte do contexto ambiental, considera vários setores para a problematização das questões ambientais, em que a interlocução interdisciplinar é exigida.
- *metabólica*: a relação estabelecida entre homem-natureza-sociedade é vista como dinâmica, em que a tríade se modifica mutuamente.

Ressaltamos a elaboração da subcategoria metabólica, até então nunca mencionada na literatura em termos de concepção sobre meio ambiente. Esta nova categoria foi estabelecida a partir da leitura dos referenciais críticos sobre o campo ambiental, em que julgamos importante que, como parte integrante do saber ambiental, os atores sociais tenham noção da importância em perceber a relação dinâmica e transformadora (metabólica) envolvida na tríade ser humano-natureza-sociedade. Assim sendo, todos se modificam e são modificados nesta relação que permeia o campo ambiental.

## Resultados e discussão

A faixa etária dos pesquisados, estudantes do último semestre do curso, situa-se entre 21 e 36 anos de idade. Todos eles disseram ter experiência em sala de aula de ciências e biologia a partir das disciplinas *Metodologia e Prática de Ciências Naturais* e *Metodologia e Prática de Ensino de Biologia*. Estas disciplinas se caracterizam por apresentarem, em sua constituição, a exigência de estágio supervisionado em Ciências e Biologia.

Ao serem questionados sobre as disciplinas que ministraram no decorrer da experiência em sala de aula, 5 entrevistados responderam que lecionaram Ciências, 5 atuaram em Ciências e Biologia e 1 atuou em Educação Ambiental. Como foi mencionado acima, todas as experiências estão vinculadas ao período do estágio supervisionado que acontece nas disciplinas de *Metodologia e Prática de Ciências Naturais* e *Metodologia e Prática de Biologia*. Mais uma vez, deparamo-nos com a importância do projeto pedagógico desta disciplina para a formação docente, o que deve ser coerente com as *Diretrizes curriculares para a formação de professores* (Brasil, 2002).

Marandino (2003, p. 174) aponta que tal documento prioriza a necessidade da formação inicial do professor voltada para a aquisição das seguintes competências:

[...] competências referentes ao comprometimento com os valores inspiradores da sociedade democrática; as competências referentes à compreensão do papel social da escola; as competências referentes ao domínio dos conteúdos a serem socializados, aos seus significados em diferentes contextos e sua articulação interdisciplinar; as competências referentes ao domínio do conhecimento pedagógico; as competências referentes ao conhecimento de processos de investigação que possibilitem o aperfeiçoamento da prática pedagógica; as competências referentes ao gerenciamento do próprio desenvolvimento profissional.

Vale ressaltar que essas competências devem ser trabalhadas em todas as disciplinas do curso, favorecendo não só o trabalho como os conteúdos científicos, mas estabelecendo relações entre eles, com os aspectos de ordem, socioambiental, político, cultural e ético.

Ao serem questionados quanto à maneira como desenvolveram as aulas sobre o ambiente, nas disciplinas que ministraram durante sua experiência em sala de aula, 6 pesquisados responderam que não o desenvolveram e 5 responderam que o fizeram. As aulas desenvolvidas abrangeram os seguintes assuntos: disposição dos metais eletromagnéticos no meio ambiente; vento, pressão atmosférica, deslocamento de ar, das construções de usinas eólicas; água (uso, doenças, racionalização) e efeito estufa; água, importância dos rios (poluição); água e ar.



Percebemos que em tais tipos de abordagem é possível canalizar uma discussão mais crítica, por exemplo, ao abordar sobre a racionalização do uso da água de uma perspectiva exclusivamente naturalista, é possível acrescentar elementos críticos que favoreçam o debate socioambiental, como a forma desigual de apropriação e comercialização de água, as consequências do consumo maior de água pelo setor agropecuário, o efeito do sistema capitalista sobre tais formas de apropriação da água, e entre outros.

De acordo com as respostas dos estudantes, os temas tratados nas aulas não fazem referência a uma abordagem mais crítica relativamente ao tema ambiente, como por exemplo, à relação metabólica entre homem-natureza-sociedade (Foster, 2005; Neto & Braz, 2008), de maneira a instaurar um debate sobre a desigualdade de classe, justiça socioambiental e exploração desigual dos recursos naturais (Loureiro, 2006; Carvalho, 2008). Na visão dos licenciandos, como se depreende de suas respostas, ocorre o mesmo com os conteúdos das disciplinas da graduação que trabalharam com o tema ambiente: elas não o tratam de forma crítica, conforme podemos observar no Quadro 1.

Quadro 1 - Disciplinas, tipos de abordagens, tipos de atividades e recursos didáticos utilizados pelos graduandos de licenciatura em ciências biológicas para trabalhar o tema ambiente.

<b>Disciplinas</b>	<b>Tipos de abordagens</b>	<b>Tipos de atividades</b>	<b>Recursos</b>
- Ecologia 1 e 2 - Ecologia de campo - Ecossistemas tropicais brasileiros - Tópicos especiais de recursos hídricos - Botânica Econômica - Poluição e Conservação dos Recursos Naturais - Quase todas as disciplinas - Todas as disciplinas	- Formação, características, relações e degradação dos tipos de ambiente. - Abordagem populacional: dinâmica dos seres vivos e a influência humana nesse processo. - Interações, conservação e preservação - Sustentabilidade do ambiente e sua formação - Preservação	- Aulas práticas - Aula de campo - Aula expositiva dialogada	- Vídeos - Filmes - Fotos - Cartazes - Posters

Ainda através do Quadro 1, também podemos constatar que as atividades didáticas estão mais voltadas para aulas práticas, aulas de campo e aulas expositivas dialogadas. Nenhuma menção foi feita à visita a organizações não governamentais (ONG), grupos ecológicos, movimentos sociais, empresas, indústrias e outros. Atividades direcionadas para a vivência nesses sítios podem favorecer a formação do sujeito ecológico (Carvalho, 2008), aquele que busca repensar os dilemas sociais, éticos e estéticos configurados pela crise socioambiental, apontando para a possibilidade de um modo de vida socialmente justo e ambientalmente sustentável. Sendo assim, é fundamental que se reflita sobre como o processo de ensino e aprendizagem deve ocorrer na formação do professor-sujeito ecológico.

Quando foram questionados quanto à participação em trabalhos ou grupos (coletivos) direcionados para as questões ambientais fora do espaço da universidade, 9 estudantes responderam que não participaram e 2 responderam que sim, por meio de estágio em instituto (Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Inema), e por meio de apoio, divulgação, abaixo-assinados e outras ações. A interação em espaços democráticos que fomentem debates sobre o campo ambiental, é de

extrema importância para formação do sujeito ecológico (Carvalho, 2008). A participação em coletivos promove o repensar sobre a almejada sociedade sustentável (Mello & Trajber, 2007).

Percebemos que, fora do contexto universitário, apenas dois licenciandos desenvolvem algumas atividades ambientais, sendo que apenas um deles tem uma postura condizente com aquela esperada do sujeito ecológico (Carvalho, 2008), ou seja, uma postura crítica diante dos dilemas socioambientais contemporâneos.

Os licenciandos foram motivados a responder uma questão sobre a sua concepção sobre meio ambiente, de forma que pudessem representá-la em forma de textos escrito e imagético (desenho). Dos 11 respondentes, 1 apresentou a concepção sobre o tema ambiente relacionado a categoria socioambiental físico social, em que o ambiente abrange todos os aspectos que o envolvem, o natural e o social conforme se apresenta na Figura 1.


TEXTO ESCRITO	TEXTO IMAGÉTICO
<p>Todo espaço natural circundante ao homem. Isso inclui não somente natureza, mais o espaço vivente do ser humano no dia a dia e também o próprio homem... (Licenciando 1)</p>	

Figura 1 – Textos escrito e imagético sobre a concepção de meio ambiente do licenciando 1 em Ciências Biológicas

No texto, percebe-se a valorização do espaço físico que circunda a espécie humana: este espaço é representado pela natureza, a escola e o trabalho (indústria). Contudo, nada é apresentado como aspecto interdisciplinar ou metabólico entre homem-natureza-trabalho.

Na concepção de Neves (2003), o meio ambiente é interpretado como um sistema complexo constituído pelos subsistemas natural e social humano. Contudo, o que vemos no texto supracitado é apenas a relação física social do ser humano com o ambiente. Falta argumentação mais substancial para uma visão sobre a complexidade social.

A concepção socioambiental do tipo metabólica não foi encontrada. Em contrapartida, 5 licenciandos apresentaram concepção socioambiental sistêmica, em que a dimensão sociocultural faz parte do contexto ambiental e considera vários setores para problematização das questões ambientais, em que a interlocução interdisciplinar é exigida.

A figura 2 ilustra um exemplo de tal tipo de concepção, no texto escrito pelo licenciando 2: o ambiente pode ser interpretado de várias formas, e por isso é muito abrangente. Mesmo considerando no final da construção textual como espaço, o que pode ser interpretado como espaço físico, no desenho fica claro as várias áreas de conhecimento e seres vivos que estão envolvidos. Desta forma, faz-nos refletir sobre o caráter interdisciplinar necessário para a problematização das questões ambientais.


TEXTO ESCRITO	TEXTO IMAGÉTICO
<p>Ambiente é uma palavra que pode ter diversos entendimentos, pode-se falar de ambiente urbano, ambiente rural, meio ambiente, ambiente escolar... Enfim, de varias formas pode ser apresentada e interpretada. Para mim, então, ambiente consiste num espaço, todo o espaço (Licenciando 2)</p>	

Figura 2 – Textos escrito e imagético sobre a concepção de meio ambiente do licenciando 2 em Ciências Biológicas

A categoria naturalista apresentou o maior índice, totalizando a concepção de 6 respondentes, em que 5 são do tipo naturalista física. O ambiente é visto somente como ambiente natural, em associação com os aspectos físico e biológico. Na figura 3, no texto imagético, fica explícito o culto à natureza intocável, com um ambiente equilibrado e a noção sagrada da natureza é sustentada pela presença da igreja. Alier-Martinez (2007, p. 22) argumenta sobre o culto ao silvestre, que se fundamenta na defesa da natureza intocada, ou seja, o culto de amor às paisagens (bosques, florestas, rios...), sem relacioná-los aos interesses materiais e sem se contrapor diretamente ao crescimento econômico, mas “visa preservar e manter o que resta dos espaços da natureza original fora da influência do mercado” capitalista.


TEXTO ESCRITO	TEXTO IMAGÉTICO
<p>Ambiente é a interação entre os seres bióticos e abióticos, as relações (Licenciando 3).</p>	

Figura 3 – Textos escrito e imagético sobre a concepção de meio ambiente do licenciando 3 em Ciências Biológicas

Este tipo de concepção nos faz refletir sobre as necessidades formativas do professor, em que a capacidade de analisar criticamente os aspectos econômicos, políticos e éticos (Piconez, 1991;

Silva et al., 2011) aqui se torna ausente, pois a análise crítica sobre o contexto socioambiental foi negligenciada.

Apenas um licenciando apresentou a concepção naturalista do tipo antropocêntrica, em que o ambiente é tido como algo externo ao indivíduo. Considera o ser humano como o centro da natureza, sendo ela somente um recurso a ser utilizado por ele (Figura 4).


TEXTO ESCRITO	TEXTO IMAGÉTICO
<p>Existem diversas formas de ambientes, a minha concepção de ambiente é a mais ampla possível, ou seja, depende do organismo que está sendo observado (Licenciando 4).</p>	

Figura 4 – Textos escrito e imagético sobre a concepção de meio ambiente do licenciando 4 em Ciências Biológicas

Este dado corrobora o argumento de Bins Neto & Lima (2007), quando afirmam que, na concepção antropocêntrica, geralmente o ser humano assume uma posição distanciada da natureza, negligenciando sua origem natural. Segundo Netto & Braz (2008) o distanciamento do ser humano em relação ao local de origem foi estabelecido a partir do momento que este se inseriu no âmbito social. Mas, antes de tecer qualquer juízo sobre a relação homem-natureza, é preciso levar em consideração as características humanas específicas que delineiam as condições existenciais estabelecidas pelas relações hierarquizadas de poder, e fundamentada pela desigualdade de classe (Loureiro, 2004)

Carvalho (2008) destaca que, na esfera educativa, observa-se a formação de consenso quanto à necessidade de problematização da questão ambiental. O trabalho pedagógico torna-se de extrema importância para a compreensão das questões ambientais relacionadas não apenas com os fatores naturais – natureza –, mas também com as dimensões sociais e culturais que permeiam a interação do homem com o ambiente.

Para Carvalho (2008), ocorre com frequência, no trabalho pedagógico, com o tema ambiente, a socialização da visão naturalista, que reduz o ambiente à natureza, sem vínculos com os demais fatores que interagem com o meio. A ação educativa deve ser voltada para uma educação ambiental cidadã, com intervenção político-pedagógica direcionada para o estabelecimento de uma sociedade de direitos e ambientalmente justa.

Quando foram questionados a respeito do modo como o tema ambiente deve ser abordado na sala de aula de ciências e biologia, 5 estudantes não responderam e 6 argumentaram a favor das atividades enumeradas no Quadro 2.

Quadro 2 - Tipos de atividades e de abordagem para trabalhar o tema ambiente

<b>Tipos de atividades</b>	<b>Abordagem</b>
Aulas práticas Situações-problema Charges Diálogo Oficinas Maquetes	Cotidiano do aluno Relação dinâmica entre homem X natureza Forma crítica Conhecimento prévio

Sobre os tipos de atividades, percebemos a ausência de tarefas a serem realizadas fora do contexto escolar, pois nada foi mencionado quanto a isso. No entanto, quando se trata do tipo de abordagem a ser aplicada ao tema, notamos a valorização daquelas que se voltam para relacionar o tema com o cotidiano do aluno, para a valorização do conhecimento prévio, para a descoberta da relação dinâmica entre homem-natureza e para a forma crítica de se trabalhar com o tema. Consideramos que tais tipos de abordagens são importantes, na medida em que favorecem o trabalho com a formação do sujeito ecológico (Carvalho, 2008) e possibilitam debates mais críticos sobre o tema em questão (Loureiro, 2006; Foster, 2005; Neto & Braz, 2008).

### Conclusões e implicações

A partir dos dados apresentados, podemos concluir que as concepções sobre meio ambiente que os licenciandos investigados possuem é predominantemente naturalista. Mesmo com os debates socioambientais proporcionados pelas disciplinas que possibilitam o estágio, os licenciandos, na sua atuação como regentes, carecem de uma prática pedagógica voltada para o desenvolvimento de abordagem crítica sobre as questões ambientais.

Os dados também revelam a ausência de participação em espaço coletivo, que promova o trabalho conjunto e de forma interdisciplinar em execução de ações e tomada de decisões coletivas. Contudo, vale ressaltar que a universidade possui um grupo de pesquisa em Educação Ambiental há algum tempo. Atualmente, projetos de extensão com o objetivo de formar sujeitos ecológicos, e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência-PIBID, com o Subprojeto Interdisciplinar: Educação Ambiental estão sendo desenvolvidos na universidade. Estes são alguns dos espaços que possibilitam uma formação crítica sobre meio ambiente. Vale ressaltar a importância de os licenciandos se engajarem em tais coletivos.

As disciplinas que estão vinculadas ao período do estágio supervisionado, como acontece com *Metodologia e Prática de Ciências Naturais* e *Metodologia e Prática de Biologia*, também podem servir de espaços democráticos e formação de coletivos para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que podem criar condições para a ampliação de saberes sobre a realidade profissional de ensinar (Pimenta & Lima, 2011), e como base para contextualização dos saberes socioambientais, na tentativa de promover o debate crítico das questões ambientais.

Outra forma de superar o predomínio de concepções e práticas naturalistas é promover abordagens críticas, no âmbito da formação inicial do professor de Ciências e Biologia, no que se refere à questão ambiental, às relações sociopolíticas que permeiam o tema, buscando, por exemplo, retratar a interação entre trabalho, natureza e sociedade (Antunes, 2005; Foster, 2005). Além disso, é também necessário promover, na sala de aula, discussões mais críticas sobre o ambiente, como parte de um campo em que transitam conhecimentos socialmente construídos, que é perpassado por conflitos de interesses (Jacobi, 2005; Leff, 2005; Loureiro, 2006). Esta é uma meta que pode ser pleiteada de forma interdisciplinar, ou seja, com todas as áreas de conhecimento do curso de Ciências Biológicas.

Deste trabalho, emergem algumas possibilidades para investigações futuras sobre o tema como, por exemplo, analisar o saber ambiental de professores universitários de curso de licenciatura em ciências biológicas; investigar a prática pedagógica dos professores da escola básica quanto ao desenvolvimento de ações ambientais, conhecer o saber ambiental dos alunos da escola básica e ainda promover uma pesquisa-ação com os licenciandos investigados quanto à elaboração e execução de projetos pedagógicos de abordagem crítica sobre meio ambiente.

### **Agradecimentos**

Esta pesquisa teve o apoio do Laboratório de Ensino de Biologia da UESB, bem como do CIEC (unidade de I&D 317 da FCT), da Universidade do Minho, Portugal.

### **Referências**

- Alier-Martinez, J (2007). *O ecologismo dos pobres*. São Paulo: Contexto.
- Antunes, R. (2005). *Os sentidos do trabalho*. São Paulo: Boitempo.
- Bins-Neto, R. C. & Lima, V.(2007). *Concepções de alunos sobre ambiente e relação entre o ser humano e a natureza*. In: Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação de Ciências- SC, Florianópolis. Atas ... Florianópolis: ABRAPEC, p.1-12.
- Bogdan, R. C. & Biklen, S. K. (1998). *Qualitative research for education: an introduction for theory and methods*. Boston: Ally and Bacon.
- Brasil, Ministério da Educação.(1996). *Parâmetros curriculares nacionais*. Meio ambiente e saúde: temas transversais. Brasília: MEC/SEF.
- Brasil, Ministério da Educação (2012). Diretrizes curriculares para formação do professor da educação básica. Acesso em: 7 out., 2011, [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1\\_2.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1_2.pdf)
- Carvalho, G.S., Tracana, R.B., Skujiene, G., & Turcinaviciene, J. (2011) Trends in Environmental Education Images of Textbooks from Western and Eastern European countries and Non-European Countries. *International Journal of Science Education*, 3 (18): 2587-2610.
- Carvalho, I. C. M. (2001). *A invenção ecológica: narrativas e trajetórias da educação ambiental no Brasil*. Porto Alegre, UFRGS.
- Carvalho, I. C. M.(2008). *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo: Cortez.
- Carvalho, A. M. P., & Gil-Pérez, D. (2003). *Formação de professores de ciências*. São Paulo: Cortez.
- Chaves, A. L., & Farias, M. E. (2005). Meio ambiente, escola e a formação dos professores. *Ciência & Educação*. Acesso em: 7 out., 2011, <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n1/06.pdf>
- Cruz, G. B. (2007). A prática docente no contexto da sala de aula frente às reformas curriculares. *Educar*, 29: 191-205.

- Foster, J. B. (2005) *A ecologia de Marx: materialismo e natureza*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.
- Gerhardt, C. H., & Almeida, J. A. (2005). Dialética dos campos sociais na interpretação da problemática ambiental: uma análise crítica a partir de diferentes leituras sobre problemas ambientais. *Ambiente & Sociedade*, 3(2), 1-34.
- Gomes, L. S., & Silva, P. S. A. (2011). Concepções de ambiente de licenciandos em ciências naturais e suas implicações para o ensino. In: Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências- SP, Campinas: 2011. *Atas...Campinas*: ABRAPEC, p. 1-12.
- Hill, M. M., & Andrew, H. (2012) *Investigação por questionário*. Lisboa: Sílabo.
- Jacobi, P. R. (2005). Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educação e Pesquisa*. Acesso em: 6 out., 2010, São <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a07v31n2.pdf>
- Leff, E. (2004a). *Aventuras da epistemologia ambiental: da articulação das ciências ao diálogo de saberes*. Rio de Janeiro: Garamond.
- Leff, E. (2005). *Ecología y capital: racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable*. México: Siglo XXI.
- Leff, E. (2004b). *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México: Siglo XXI.
- Loureiro, C. F. B. (2004). *Trajetórias e fundamentos de educação ambiental*. São Paulo: Cortez.
- Loureiro C. F. (2006). Problematizando conceitos: contribuição à práxis em educação ambiental. In: C. F. LOUREIRO; J. P.; LEROY ; L. A FERRARO JUNIOR,.; M. GUIMARÃES,.; LAYRAGUES, P.P; R. J. OLIVEIRA; R. S. CASTRO & T. PACHECO (Org.). *Pensamento complexo: dialética e educação ambiental* I (pp. 104-161). São Paulo: Cortez.
- Marandino, M. (2003). A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: questões atuais. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 20 (2): 168-193.
- Mello, S. S., & Trajber, R (Orgs.) *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental*. Ministério da Educação. Ministério do Meio Ambiente. Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.
- Mortimer E. F., & Pereira, J. E. D. (1999). Uma proposta para as 300 horas de prática de ensino – Repensando a licenciatura para além do modelo da racionalidade técnica. *Educação em Revista*, n 30, 107-113.
- Moscovici, S. (1976) *Representações sociais: investigações em psicologia social*. Rio de Janeiro: Vozes.
- Netto, J. P., & Braz, M. (2008). *Economia política: uma introdução crítica*. São Paulo: Cortez.
- Neves, D. A. F. (2003). As concepções sobre meio ambiente, educação e educação ambiental em dissertações de três universidades paulistas. In: Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação de Ciências- SP, Bauru. *Atas ... Bauru*: ABRAPEC p. 1-12.

Piconez, S. B. A. (1991). Prática de Ensino e o Estágio Supervisionado: A aproximação da Realidade Escolar e a Prática da Reflexão. In S. B. PICONEZ, A Prática de Ensino e o Estágio Supervisionado (p p. 15-38). Campinas: Editora Papirus.

Pimenta, S. G., & Ghedin, E. (2012). *Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito*. São Paulo: Cortez.

Pimenta, S. G., & Lima, M. S. (2011). *Estágio e docência*. São Paulo: Cortez.

Randall, A. (1987). *Resource economics: an economic approach to natural resource and environmental policy*. New York:: John Wiley & Sons.

Reigota, M. (2004). *Meio ambiente e representação social*. São Paulo: Cortez.

Reigota, M. (2002). Sociedade e meio ambiente. In: C. F. B. LOUREIRO; P. P. LAYRARGUES & R. S. CASTRO (Org.). *Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate* (pp. 7-11). São Paulo: Cortez.

Tracana, R. B., & Carvalho, G.S. (2012) Ecosystems, Pollution, and Use of Resources in Textbooks of 14 Countries: An Ecocentric Emphasis. International Scholarly Research Network - Education, 1-5.

Zitzke, V. A. (2002). Educação ambiental e ecodesenvolvimento. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 9: 1-14.

Recebido em: 09.10.12

Aceito em: 04.08.14