



ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE ECOLOGIA: UM ESTADO DA ARTE COM BASE EM TESES, DISSERTAÇÕES E ARTIGOS CIENTÍFICOS (2005 -2015)

THISCIANE ISMERIM SILVA SANTOS
MYRNA FRIEDERICHS LANDIM

EIXO: 20 EDUCAÇÃO E ENSINO DE MATEMÁTICA, CIÊNCIAS EXATAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA

Resumo

O ensino de Ecologia tem papel fundamental na formação de cidadãos capazes de entender os problemas ambientais contemporâneos e adotar uma postura crítica e comprometida com a sua solução. O objetivo deste trabalho foi analisar a contribuição didática na produção científica recente sobre o ensino de Ecologia no Brasil. Para isto, fez-se um levantamento da produção científica a respeito das estratégias didáticas utilizadas neste ensino no período entre 2005 e 2015. Foram obtidos 20 trabalhos, compreendendo artigos científicos (oito), dissertações (11) e tese de doutorado (uma), apresentando estratégias e recursos didáticos variados e enfocando diferentes níveis de ensino. A região Sudeste apresentou a maior quantidade de trabalhos (85%). O Cerrado e a Mata Atlântica foram os biomas mais citados, sendo de grande importância a abordagem didática dos ecossistemas locais.

Palavras-chaves: Ensino de Ecologia; Abordagem Didática; Produção Científica.

Abstract

The teaching of Ecology has a key role in fostering the formation of citizens able of understanding the current environmental problems and adopting a critical view committed to its solution. This study aims to analyze the didactic contribution of the recent scientific production on the teaching of Ecology in Brazil. For this, a survey of the scientific literature about the teaching strategies used in this area between 2005 and 2015 was carried out. A total of 20 studies were found, comprising scientific articles (eight), dissertations (11) and doctoral thesis (one), presenting varied strategies and teaching resources and focusing on different levels of education. The Southeast region had the largest number of productions (85%). The Cerrado and the Atlantic Forest biomes were the most cited, being of great importance the didactic approach of local ecosystems.

Keywords: Teaching of Ecology; Didactic Approaches; Scientific Production.

INTRODUÇÃO

A educação tem papel fundamental na formação para a cidadania. Como parte desse processo, as disciplinas Ciências (no Ensino Fundamental) e Biologia (no Ensino Médio) podem contribuir para uma formação de cidadãos conscientes da necessidade de preservação do meio ambiente, face o grande e acelerado desequilíbrio ecológico causado, principalmente, por ações antrópicas inconsequentes. Nesse sentido, a Ecologia, subárea dentro das Ciências Biológicas, se propõe justamente “a estudar as complexas relações envolvidas na existência de todos os seres vivos, o que inclui, obviamente, o homem e o poder de suas ações sobre a natureza” (SENICIATO; CAVASSAN, 2009, p. 394). O ensino de Ecologia pode ser considerado fundamental na formação do indivíduo, não apenas na compreensão dos conteúdos e processos científicos gerais, mas também no conhecimento dos problemas dos ecossistemas localizados na sua região (FONSECA; CALDEIRA, 2008; MARIANI-JÚNIOR, 2008). Dessa forma, o ensino de Ecologia vai além da

construção do conhecimento científico sobre os elementos e as interações existentes na natureza, envolvendo também a busca pela reflexão e conscientização de indivíduos a respeito dos problemas ambientais. O crescente agravamento da problemática ambiental, divulgado de modo amplo nos meios de comunicação (BRANDO; PALHACI; CALDEIRA, 2009), vem acarretando modificações significativas neste ensino, que adquiriu um sentido mais amplo quando a humanidade passou a compreender a sua relação com a biosfera e começou a questionar-se quanto ao seu papel na conservação e degradação do seu entorno (FRACALANZA, 1992; MOTOKANE; TRIVELATO, 1999).

Segundo Seniciato (2002, p.15), os assuntos referentes aos princípios de Ecologia são usualmente trabalhados em sala de aula de modo que os alunos são “bombardeados” com uma infinidade de nomes e descrições, que tornam a aprendizagem dos conteúdos científicos “entediante”. De acordo com esta autora, a fragmentação verificada nos conteúdos das Ciências Biológicas, não só os ligados à Ecologia, não favorece a compreensão dos conceitos fundamentais sobre as relações entre os seres vivos e o ambiente, e nem uma relação mais harmoniosa entre o homem e a natureza, praticando, desta forma, um ensino totalmente descontextualizado. Por este motivo, é importante ressaltar que:

Para aprender ecologia se exige, além do entendimento dos conceitos isolados, a articulação entre eles para se entenderem as interações entre os seres vivos e o ambiente e o funcionamento dos diversos ecossistemas do planeta. Contudo, cabe ao professor promover a articulação dos diferentes conceitos, conduzindo os alunos a perceberem as relações entre os diferentes fenômenos (PERTICARRARI *et al.*, 2010, p. 370).

Cabe destacar, também, que o conhecimento do professor precisa representar a combinação adequada entre o saber da matéria a ensinar e o conhecimento pedagógico e didático de como ensinar (GARCIA, 1999). Por isto, não basta o docente ter domínio do conteúdo, é preciso também que este busque estratégias e metodologias que trabalhem os assuntos escolares de modo a despertar o interesse dos discentes no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, a abordagem didática, no ensino das Ciências Biológicas ou em qualquer outra disciplina, não considera apenas os conteúdos do objeto de estudo (principais conceitos de uma disciplina, suas relações com a prática social etc.), mas também o aprofundamento da análise das situações de sala de aula, como, por exemplo, as representações dos alunos, seus modos de raciocínio e da maneira como eles decodificam os conteúdos ensinados, tendo o docente a responsabilidade de adotar metodologias ou recursos de ensino que tentem atingir a maior parte possível do seu público, evitando uma única modalidade de intervenção (ASTOLFI; DEVELAY, 2011).

Portanto, faz-se necessário um maior investimento no desenvolvimento e estímulo à utilização de materiais de apoio e diferentes estratégias, como desenvolvimento de jogos, aulas de campo, dentre outras, que auxiliem o docente na abordagem dos conteúdos de Ecologia, principalmente dos biomas e ecossistemas presentes em sua região, de modo que o aluno consiga compreender que ele faz parte da natureza, sendo um agente transformador socioambiental. Para tanto, é preciso uma melhoria nos cursos de formação inicial e continuada de professores do ensino de Ciências e Biologia, de modo que estes trabalhem questões ligadas à pluralidade metodológica, ou seja, o uso de diferentes estratégias de ensino, que busquem a inovação e a experimentação de novas propostas a favor da qualidade da aprendizagem e do saber dos alunos (LABURÚ *et al.* 2003), sendo estas transformações importantes para que o educador possa enfrentar os desafios das novas demandas do ensino.

Nessa perspectiva, tem-se como questão central deste trabalho identificar e caracterizar as estratégias e recursos didáticos que vêm sendo abordados nos trabalhos sobre o ensino de Ecologia no Brasil, sendo, para tanto, analisada a contribuição didática da produção científica recente sobre o ensino de Ecologia no Brasil.

DELINEAMENTO METODOLÓGICO

O presente trabalho é uma pesquisa denominada “estado da arte”, a qual busca realizar um levantamento da produção científica a respeito das estratégias didáticas utilizadas no ensino de Ecologia no Brasil, nos últimos 11 anos (2005-2015). Este tipo de investigação é fundamental, pois permite contribuir para apontar os caminhos que as pesquisas voltadas a esse tema vêm adotando e os aspectos que vem sendo mais abordados, além de analisar, categorizar e revelar os múltiplos enfoques e perspectivas que essa produção vem tomando (ROMANOWSKI; ENS, 2006).

Para realizar esse levantamento, foram consultadas duas bases de dados, o Portal de Periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) nacional. Nessas duas bases podem ser encontradas dissertações e teses produzidas no Brasil, sendo que a primeira também disponibiliza produções científicas publicadas em periódicos nacionais e internacionais.

Utilizaram-se cinco combinações de palavras-chaves para fazer as buscas dos trabalhos disponíveis nas bases de dados consultadas: “ensino de Ecologia”; “ensino de Ecologia” *and* “didática”; “Ecologia” *and* “didática”; “Ecologia” *and* “ensino de ciências”; e “Ecologia” *and* “ensino de biologia”. Foram considerados somente os trabalhos que, de

alguma forma, enfocavam o uso de estratégias e/ou recursos didáticos no ensino de Ecologia, sendo descartadas as publicações fora do recorte temporal utilizado e aquelas com foco exclusivo para a Educação Ambiental e/ou para aspectos da pesquisa em Ecologia científica que não envolvessem aspectos educacionais.

Após essa etapa preliminar de seleção, os trabalhos passaram por um processo de identificação (autores, ano de publicação, instituição vinculada, distribuição geográfica, nível de ensino do público alvo) e categorização (conteúdo, ecossistemas abordados, estratégias didáticas utilizadas).

Uma das intenções principais da presente pesquisa foi investigar quais estratégias didáticas vem sendo utilizadas no ensino de Ecologia nos últimos anos e quais as suas contribuições para a melhoria deste ensino. Nesse sentido, para uma melhor análise quanto ao seu caráter didático, foram utilizadas as categorias das modalidades didáticas propostas por Krasilchik (2004): aulas expositivas; discussões; demonstrações; aulas práticas; excursões; simulações; instrumentalização individualizada; e projetos. Os dados foram, em seguida, analisados de forma quantitativa e qualitativa.

CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA ENCONTRADA

Foram selecionadas 20 produções científicas que atenderam aos critérios de busca um intervalo de aproximadamente 11 anos e englobando não só artigos científicos, mas também produções acadêmicas. Este resultado sugere que, apesar da relevância da temática ambiental, e da importância do conhecimento ecológico para a sua compreensão e busca de alternativas, o estudo sobre metodologias didáticas utilizadas no ensino de Ecologia não tem sido uma área que vem recebendo a atenção devida.

Quadro 1: Trabalhos sobre ensino de Ecologia encontrados no Portal de Periódicos da CAPES e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) produzidos no período de 2005 a 2015, de acordo com o tipo de produção científica, autoria, ano de publicação, instituição a qual a pesquisa está vinculada, estado e região do Brasil. (N = 20)

TIPO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA	REFERÊNCIA	INSTITUIÇÃO (ÔES) VINCULADA(S)	ESTADO	REGIÃO
Artigo	BRANDO; PALHACI; CALDEIRA, 2009	UNESP	SP	Sudeste
	SENIATO; CAVASSAN, 2009	UNESP	SP	Sudeste
	CAMPELO <i>et al.</i> , 2010	UFOP	MG	Sudeste
	CORDEIRO; WUO; MORINI, 2010	UMC	SP	Sudeste
	PINTO-LEITE <i>et al.</i> , 2010	UFBA	BA	Nordeste
	PERTICARRARI <i>et al.</i> , 2010	Casa da Ciência do Hemocentro de Ribeirão Preto	SP	Sudeste
	GOMES; SELLES; LOPES, 2013	UFRJ/ UFF/ UERJ	RJ	Sudeste
	NASCIMENTO-JUNIOR; GONÇALVES, 2013	UFLA	MG	Sudeste
Dissertação	FONSECA, 2008	UNESP	SP	Sudeste
	CALAB, 2010	UFMG	MG	Sudeste
	OLIVEIRA, 2010	USP	SP	Sudeste
	GRANDI, 2011	USP	SP	Sudeste
	SALGADO, 2011	USP	SP	Sudeste
	NUNES, 2012	UNESP	SP	Sudeste
	REIS, 2013	USP	SP	Sudeste
	YAMANDA, 2013	USP	SP	Sudeste

	BASSO, 2014	UEL	PR	Sul
	FREIRE, 2014	USP	SP	Sudeste
	SILVA, 2014	UFPB	PB	Nordeste
Tese	BRANDO, 2010	UNESP	SP	Sudeste

Apesar do recorte temporal estabelecido para esta pesquisa, só foram encontrados trabalhos realizados entre 2008 e 2014. O ano de 2010 apresentou o maior pico de produção, com sete pesquisas acadêmicas, produzidas somente em duas regiões do país: sudeste (85,7%) e nordeste (14,3%). A região Sudeste também se destacou na análise geral dos resultados, com 85% dos trabalhos encontrados, com destaque para o estado de São Paulo (65%), seguido de Minas Gerais (15%). Os demais estudos foram realizados na região Nordeste (10%) e Sul (5%). As regiões Norte e Centro-Oeste do país não apresentaram nenhuma pesquisa disponível nas bases de dados consultadas durante o intervalo de tempo considerado, fato preocupante ao considerar a presença de biomas extremamente importantes nestas regiões, como, a Amazônia e o Pantanal (IBGE, 2004).

Dentre as instituições de ensino às quais essas produções científicas estão vinculadas, destacam-se duas delas: a Universidade de São Paulo (USP), com sete trabalhos (embora somente dissertações), e a Universidade Estadual Paulista (UNESP), com trabalhos nos três tipos de produção científica aqui citada: artigos (dois), dissertações (duas) e tese (uma).

ABORDAGEM DO ENSINO DE ECOLOGIA NA PRODUÇÃO ANALISADA

Todas as modalidades didáticas propostas por Krasilchik (2004), com exceção de projetos, foram desenvolvidas ou abordadas nas publicações analisadas (Tabela 1). Algumas destas (35%) apresentaram o uso de mais de uma modalidade, como os que relataram a utilização de sequências didáticas, conjuntos “de atividades, estratégias e intervenções planejadas que objetivam o entendimento sobre certo conteúdo ou tema de ciências” (KOBASHIGAWA *et al.*, 2008, p. 2014).

Tabela 1: Distribuição quantitativa das publicações científicas sobre ensino de Ecologia encontradas no Portal de Periódicos da CAPES e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), produzidas no período de 2005 a 2015, quanto às modalidades didáticas apresentadas. (N = 19)

MODALIDADES DIDÁTICAS	Nº DE PUBLICAÇÕES	%
Excursões	9	45
Instrução Individualizada	7	35
Demonstrações	6	30
Simulações	5	25
Aulas expositivas	5	25
Discussões	4	20
Aulas práticas	2	10

(KRASILCHIK, 2004)

As “excursões”, modalidade didática que inclui também as aulas de campo, foi a mais citada nos trabalhos analisados (45%). Esse tipo estratégia é considerada de grande valia para o ensino de biologia (KRASILCHIK, 2004), pois é um instrumento eficiente para o estabelecimento de uma nova perspectiva na relação entre o homem e a natureza, além do auxiliar na aprendizagem dos conhecimentos científicos, principalmente aqueles relacionados à Ecologia (SENICIATO; CAVASSAN, 2004). Apenas uma das publicações (SENICIATO; CAVASSAN, 2009) tratou das aulas de campo de forma teórica, aplicando questionários com alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade do estado de São Paulo, com o intuito investigar sobre o uso dessa modalidade nas disciplinas de Ecologia, chegando a seguinte conclusão:

[...] a formação de valores estéticos em relação aos ambientes naturais nas Licenciaturas em Ciências Biológicas irá repercutir não só individualmente nos futuros professores de Ciências e Biologia, mas também no pensamento e na conduta dos muitos outros indivíduos que eles ajudarão a educar (p. 410).

Como material didático de apoio para essas aulas de campo, dois trabalhos (BRANDO; PALHACI; CALDEIRA, 2009; FONSECA, 2008) utilizaram fichas de campo, que podem apresentar roteiros de trabalho com instruções para os procedimentos que devem ser feitos pelos alunos e as perguntas que eles devem responder (KRASILCHIK, 2004). O uso desse recurso contribui para sistematizar o que está sendo observado em campo, de modo a melhorar o desempenho nas aulas de Ecologia, permitindo que os alunos construam representações sobre conceitos ecológicos a partir do ambiente natural que está sendo estudado de forma significativa (BRANDO; PALHACI; CALDEIRA, 2009).

A utilização de aulas de campo no ensino de Ecologia foi vista de modo positivo por todos os trabalhos que as utilizaram, apesar de alguns obstáculos que esse tipo de atividade pode apresentar, como problemas de transportes, falta de equipe colaborativa para auxiliar o professor a acompanhar os alunos, entre outros. Peticarrari *et al.* (2010, p. 382) afirmam que a aula de campo “possibilita que o aluno supere o nível de conhecimento de definições e fatos, alcançando níveis cognitivos mais complexos, importantes para a aprendizagem significativa de forma geral e para aprendizagem de temas relacionados à Ecologia”. Fonseca (2008, p. 129) também destaca importância dessa modalidade, dizendo que:

[...] durante as aulas práticas os alunos produziram grande número de questões e situações problema, empiricamente maior que o número de questões produzidas durante as aulas teóricas. Nas aulas práticas os alunos, como os próprios afirmaram, tiveram possibilidade de comparar seus interpretantes adquiridos anteriormente com o objeto dinâmico dos signos ecológicos, e como nas palavras dos próprios alunos “Por o conhecimento em prática”, reelaborando constantemente seus signos ecológicos.

Quanto à modalidade “instrução individualizada”, assim denominada por tratar-se de “atividades em que o aluno tem liberdade para seguir sua própria velocidade de aprendizagem”, contempla os estudos dirigidos, as atividades *online* e também as leituras de textos para eventual resolução de problemas (KRASILCHIK, 2004, p. 103). Foram inseridas nesta categoria as publicações que fizeram utilização de: **fichas de campo**, por fornecer ao aluno um direcionamento na atividade de campo a ser desenvolvida (BRANDO; PALHACI; CALDEIRA, 2009; FONSECA, 2008); **textos**, que serviram de base de conhecimento para a posterior resolução de atividades (YAMANDA, 2013; REIS, 2013) ou como complemento a uma aula de campo, possibilitando uma melhor compreensão de definições e fatos ecológicos (PERTICARRARI *et al.*, 2010); **oficinas de desenhos**, como forma de avaliar representações, por parte de alunos, de plantas carnívoras (SILVA, 2014); e **manual didático**, intitulado *Conhecendo Botânica e Ecologia no Cerrado*, que traz exemplares da flora presente neste bioma e sequência didática para a utilização desse recurso tanto em aula de campo, como em sala de aula, caso não seja possível a sua visualização *in loco* (BRANDO, 2010).

As demonstrações compreendem é uma modalidade didática que convêm, principalmente, para apresentar aos alunos, técnicas, fenômenos, espécimes, entre outros, por, muitas vezes, não haver viabilidade temporal, estrutural e material para desenvolver outras atividades mais práticas com seus alunos (KRASILCHIK, 2004). Os trabalhos que fizeram uso desta estratégia didática utilizaram: **terrário**, atividade que possibilitou a apropriação do conceito de equilíbrio ecológico (BASSO, 2014); **aulas ilustrativas**, as quais demonstraram técnicas de coletas em campo (CAMPELO *et al.*, 2010); **imagens** que ilustraram espécies da fauna e flora dos ecossistemas locais ou de impactos ambientes (SILVA, 2014; CALAB, 2010); e **dioramas**, representando determinados biomas e ecossistemas, encontrados em museus, sendo analisados quanto a sua transposição didática sobre a biodiversidade desses ambientes (OLIVEIRA, 2010). Um dos trabalhos analisados (SALGADO, 2011), de caráter investigativo, foi classificado nessa modalidade didática, pois teve como objetivo analisar as transformações que o conceito de biodiversidade passa ao percorrer o caminho entre os manuais acadêmicos de Ecologia e os corredores da exposição de ecossistemas do Aquário de Ubatuba, esta última se encaixando na modalidade “demonstração”.

Atividades em que os participantes são envolvidos numa situação problemática, na qual tenham que tomar decisões e prever suas consequências, são denominadas “simulações” (KRASILCHIK, 2004). Quatro dos trabalhos analisados apresentaram propostas de uso desta modalidade didática, através de dinâmicas e jogos lúdicos relacionados ao conteúdo de Ecologia. Essa estratégia didática foi utilizada como parte das sequências didáticas desenvolvidas nesses trabalhos. Dois destes (SILVA, 2014; BASSO, 2014) desenvolveram uma dinâmica que simula uma teia alimentar, cujo objetivo foi contribuir para a aprendizagem de conceitos inerentes à cadeia alimentar, percebendo as relações existentes dentro dela, e ao nicho ecológico, apresentando resultados positivos da atividade, na medida em que os alunos compreenderam adequadamente esses conceitos. Outra dinâmica apresentada esteve relacionada ao desmatamento (CALAB, 2010). Esta proposta de atividade criou uma oportunidade para o conceito de biodiversidade ser abordado de maneira ampla e integrada, possibilitando não só trabalhar este conceito, mas também a identificação de ações antrópicas que causam impacto sobre a biodiversidade e medidas para a sua preservação. Como resultado do uso desta atividade, a autora afirma que:

A tentativa de apresentar uma proposta que trabalha conteúdos relacionados de maneira integrada parecem indicar o

objetivo da professora em facilitar a aprendizagem de um conteúdo complexo e que envolve a compreensão de vários conceitos. Além disso, os conteúdos trabalhados na atividade não estão simplesmente relacionados ao currículo escolar, mas tem um valor social e ecológico agregado (p. 140).

Os jogos, outra estratégia didática citada, também classificados na modalidade “simulação” (KRASILCHIK, 2004), foram utilizados em duas produções científicas voltadas para a formação inicial e/ou curso de capacitação de professores de Biologia. Na primeira, realizada durante uma disciplina de graduação (Laboratório de Ensino de Ecologia), a professora estimulou os licenciandos na elaboração de diversas metodologias e recursos didáticos que abordassem a temática ecológica, sendo um deles a produção de jogos (CALAB, 2010). Esta disciplina foi organizada de forma que proporcionasse “a construção de conhecimentos, a capacidade de integrar diferentes domínios docentes, a competência de refletir-na-ação e, talvez, a competência de refletir sobre a reflexão-na-ação” (CALAB, 2010, p. 2015). Na segunda, uma oficina de jogos foi planejada e desenvolvida como forma de capacitar licenciandos de Ciências Biológicas e professores de Ciências e Biologia da cidade de Lavras, MG, na construção desse recurso didático (NASCIMENTO-JUNIOR; GONÇALVES, 2013). Segundo estes autores:

Os participantes da oficina tiveram a oportunidade de ter contato com um tipo de estratégia pedagógica diferenciada para a aquisição de conceitos ecológicos e de educação ambiental, de maneira a favorecer a motivação e as interações sociais entre os participantes. Assim, pode-se perceber que esta prática contribuiu para disseminação destes conceitos, sendo uma estratégia interessante para a formação de professores de ciências e biologia (p. 75).

As aulas expositivas também foram empregadas em alguns trabalhos que desenvolveram sequências didáticas. Essa modalidade é comumente utilizada no ensino de Biologia, com a função de informar os alunos, servindo para introduzir um novo assunto, sintetizar um tópico, dentre outros objetivos, tendo como principal recurso, usualmente, o livro didático (KRASILCHIK, 2004). Aulas expositivas foram também utilizadas em outras publicações encontradas, na introdução de uma oficina de jogos didáticos (NASCIMENTO-JUNIOR; GONÇALVES, 2013) e para a explanação de técnicas para trabalho de campo (CAMPELO *et al.*, 2010).

O livro didático foi abordado em três das produções científicas enquadradas nessa categoria de estratégia didática, em estudos voltados para a análise (GOMES *et al.*, 2013; NUNES, 2012) e uso (FONSECA, 2008) deste instrumento. Gomes *et al.* (2013) fizeram uma análise de livros didáticos de Ciências publicados entre as décadas de 1970 e 2000, dando ênfase aos conhecimentos ecológicos nos currículos dessa disciplina. Essas autoras constataram que os conteúdos “dos livros didáticos são representações de modos de pensar e fazer o ensino de Ciências que se vêm integrando à sua história” (p. 489). O trabalho de Nunes (2012) buscou comparar conceitos ecológicos atribuídos por licenciandos dos períodos iniciais do curso de Ciências Biológicas com conceitos presentes em livros e manuais didáticos de Biologia do ensino médio. Esta autora verificou que há forte relação entre as concepções dos estudantes e o apresentado nos livros didáticos e apostilas analisadas, sendo necessário, portanto, uma revisão na qualidade desses recursos didáticos.

Na modalidade didática “discussões”, compete ao professor desenvolver a capacidade de conduzir uma discussão em classe, sobre determinado tema, desenvolvendo os chamados “convites ao raciocínio”, cujo objetivo é fazer com que o estudante participe intelectualmente de atividades de investigação (KRASILCHIK, 2004). Dentre as estratégias e recursos utilizados para o desenvolvimento dessa modalidade nas publicações analisadas, foram encontrados: **debates** (SILVA, 2014; CALAB, 2010); **documentários** (*Ilha das flores* e *A história das coisas*) com posterior discussão do que foi visto (SILVA, 2014); **roda de conversa** (SILVA, 2014); **leitura de textos** seguida de discussões (YAMANDA, 2013); e **aula contextualizada**, que valoriza os aspectos socioculturais e a realidade vivenciada pelo sujeito aprendiz (BASSO, 2014).

As aulas práticas têm por objetivo, despertar e manter o interesse do aluno e envolvê-lo na investigação científica, de modo a formular, elaborar métodos para investigar e resolver problemas (KRASILCHIK, 2004). Pensando nisto, Basso (2014) desenvolveu em sua sequência didática duas propostas de aula prática. Uma delas, a respeito da fotossíntese, objetivou, através de experimento, a demonstração da liberação do gás oxigênio por esse processo. Como resultado, o autor observou que os alunos não se apropriaram como esperado dos conceitos ecológicos abordados na atividade, embora vários conceitos tenham sido aprendidos por eles, como, por exemplo, a importância da fotossíntese para a vida das plantas e a dependência dos animais ao oxigênio produzido por elas. Em outra proposta de sequência didática, envolvendo a montagem de terrários pelos alunos envolvidos no projeto:

Alguns conceitos ecológicos foram compreendidos a partir do desenvolvimento das atividades multimodais, onde os alunos conseguiram observar o desequilíbrio no terrário e quais eram os fatores que influenciaram diretamente na sobrevivência do ambiente (BASSO, 2014, p. 135)

O trabalho de Pinto-Leite *et al.* (2010) não foi encaixado em nenhuma das categorias de modalidade didática utilizadas nesta pesquisa, por não aplicar e/ou propor nenhuma atividade ou recurso didático sobre o ensino de Ecologia. Porém,

ele traz uma proposta curricular para este ensino, sugerindo uma educação consistente sobre teoria, história e filosofia da Ciência para estudantes de pós-graduação em Ecologia, o que poderia elevar a qualidade das pesquisas nesse campo. Estes autores discutiram “o envolvimento da epistemologia e história da Ciência na Ecologia e sua importância na formação dos ecólogos, ressaltando implicações da escolha de diferentes abordagens estatísticas” (p. 456). Argumentaram, ainda, a favor da integração de tais áreas à educação formal de ecólogos e apresentaram formas de incluí-las no currículo dos programas de pós-graduação em Ecologia. Embora interessante e pertinente, percebe-se a necessidade de que esta discussão seja também estendida aos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, para a implantação de uma formação inicial de professores que contemple uma base sólida de conceitos teóricos de Ecologia, em um contexto que considere o desenvolvimento histórico e a filosofia das Ciências.

Diversos níveis de ensino foram contemplados pelas produções científicas analisadas neste trabalho, as quais abordaram, em alguns casos, mais de um nível em uma única pesquisa (Tabela 2). Apenas em um artigo (CORDEIRO; WUO; MORINI, 2010) não foi possível identificar o nível de ensino que se pretendia atingir. O resultado observado demonstra a preocupação de pesquisadores da área em integrar e compartilhar estratégias e recursos didáticos visando a melhoria da aprendizagem dos conceitos ecológicos, para públicos variados, de modo a contribuir não só para a formação científica dos sujeitos, mas também na consciência ecológica das interações entre o ser humano e a natureza.

Tabela 2: Distribuição dos trabalhos encontrados sobre ensino de Ecologia encontrados no Portal de Periódicos da CAPES e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), produzidas no período de 2005 a 2015, de acordo com o nível de ensino considerado. (N = 19)

NÍVEL(IS) DE ENSINO	Nº DE PUBLICAÇÕES
Ensino Fundamental	1.
Ensino Médio	1.
Ensino Fundamental e Médio	1.
Ensino Superior	1.
Ensino Superior e Cursos de capacitação	1.
Ensino Superior e Pós-graduação	1.
Cursos de capacitação	1.

Foram abordados, nas produções científicas encontradas, conteúdos mais gerais e outros mais específicos do ensino de Ecologia. Dentre os conteúdos contemplados nesses trabalhos estão, em ordem de destaque, os conceitos ecológicos (50%), a biodiversidade (20%), a sucessão ecológica (15%), o meio ambiente (5%) e a história e filosofia das ciências (5%). Na abordagem desses conteúdos, pelo menos o que se percebeu na maioria dos trabalhos, foi notada uma preocupação não só na aprendizagem dos conhecimentos científicos de Ecologia, mas também com as consequências das ações humanas que interfere no equilíbrio natural de biomas e ecossistemas, ou seja, aspectos socioambientais. Uma das publicações (CAMPELO *et al.*, 2010) não foi adicionada em nenhuma dessas categorias de conteúdos, pois trata do tirocínio de alunos de um determinado programa de Pós-Graduação em Ecologia de Biomas Tropicais, em uma disciplina de graduação, cujo objetivo foi ensinar conhecimentos básicos de metodologias de coleta em Entomologia, Fitossociologia, Herpetologia, Limnologia, Mastozoologia e Ornitologia, o que não se encaixou em nenhuma das categorias supracitadas.

Em meio aos conteúdos abordados, pôde-se destacar a apresentação de biomas e ecossistemas. Embora um número talvez considerável de publicações (25%) não tenha destacado nenhum bioma ou ecossistema, dentre os biomas brasileiros citados nas publicações analisadas, o cerrado foi o mais frequente, presente em 35% das publicações, seguido da Mata Atlântica (25%), da Caatinga (10%) e da Amazônia (5%). Somente uma das publicações abordou de forma geral os biomas brasileiros (CALAB, 2010). Dentre os ecossistemas mencionados nesses trabalhos, estão, de modo geral, os aquáticos e terrestres (5%) e, de forma mais específica, a restinga (10%), o manguezal (5%), a floresta de araucária (5%) e os campos (5%), além daqueles considerados artificiais, como o aquário (5%).

É importante destacar que muitas das produções científicas analisadas utilizaram de ambientes (biomas ou ecossistemas) locais de suas regiões. Portanto, a maior frequência de citação do Cerrado e da Mata Atlântica entre os biomas abordados nos trabalhos selecionados pode estar relacionada ao fato de a maioria dos trabalhos terem sido

realizados na região Sudeste, principalmente no estado de São Paulo, estado com áreas representativas desses biomas (BIOTA-FAPESP, 2009). Apesar de positivos, estes resultados indicam que é ainda necessário mais investimento em pesquisas que busquem estimular a abordagem dos ecossistemas locais, principalmente nas aulas de Ecologia do Ensino Básico, de modo a contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes a respeito do ambiente natural onde vivem, de suas potencialidades e limitações de uso, bem como das consequências desastrosas de ações humanas inadequadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pequeno número de produções encontradas no período considerado sugere que, apesar da importância do conhecimento ecológico para a formação de cidadãos capazes de entender os problemas ambientais contemporâneos e adotar uma postura crítica e comprometida com relação a eles, a academia não parece demonstrar interesse na melhoria de estratégias ou recursos didáticos que possam auxiliar os professores dos variados níveis de ensino na abordagem dos conceitos de Ecologia, principalmente, utilizando os ambientes locais de suas respectivas regiões como objeto de estudo.

Foi observada a abordagem de estratégias e recursos didáticos variados, que podem contribuir tanto para a melhoria do ensino e aprendizagem dos conteúdos ecológicos, como na contextualização desses conteúdos curriculares para a formação de cidadãos capazes de atuar de forma influente e crítica na sociedade, especialmente, nos problemas que afetam o meio ambiente e, conseqüentemente, sua qualidade de vida.

A presente pesquisa deve representar uma base para estudos futuros, por parte de licenciandos e professores de Ciências e/ou Biologia, visando a ampliação e aprofundamento do uso das modalidades e recursos didáticos aqui mencionados, atentando-se para a eventual necessidade de adaptações dessas estratégias e materiais didáticos, e valorizando os ambientes naturais próximos da sua realidade local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. **A didática das ciências**. 16. ed. Campinas, SP: Papirus, 2011. 123 p.
- BASSO, C. R. **Apropriações de conceitos de ecologia por meio da transcodificação entre representações 3D e verbal feitas por estudantes do ensino fundamental**. 2014. 205 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.
- BIOTA/FAPESP - Programa de Pesquisas em Caracterização, Conservação, Recuperação e Uso Sustentável da Biodiversidade do Estado de São Paulo. 2009. **Objetivos do programa**. Disponível em: <<http://www.biota-fapesp.net/estado.html>>. Acesso em: 04 jul. 2015.
- BRANDO, F. R. **Proposta didática para o ensino médio de biologia: as relações ecológicas no cerrado**. 2010. 221 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - UNESP, Faculdade de Ciências, Bauru, 2010.
- BRANDO, F. R.; PALHACI, T. P.; CALDEIRA, A. M. A. **Proposta didática para o ensino de Ecologia**. In: VIII Congreso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias: Enseñanza de las Ciencias em um mundo em transformación, 2009, Barcelona. Enseñanza de las Ciencias - volume extra, 2009.
- CALAB, L. M. R. M. **Promovendo a construção do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo em um curso de licenciatura de Ciências Biológicas: Uma caracterização da prática do professor-formador em uma disciplina de Laboratório de Ensino**. 2009. 225 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.
- CAMPELO, R. P. M. ; ANTONINI, Y. ; MONTEIRO, V. S. ; GONTIJO, A.B. ; PAES, T. A. S. V. ; RODRIGUES, R.L. ; ESKINAZI-SANTANNA, E. ; RIBEIRO, S.P. . Uma nova abordagem do estágio docência para Ciências Biológicas. **RBPG. Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 14, p. 507-518, 2010.
- CORDEIRO, R. S.; WUO, M.; MORINI, M. S. de C. Proposta de atividade de campo para o ensino de biodiversidade usando formigas como modelo. **Acta Scientiarum. Education**, v. 32, p. 247-254, 2010.
- FONSECA, G. **Construção de signos ecológicos no projeto “meio ambiente e o processo educacional: os ecossistemas e a Cultura de Ilha Comprida”**. 2008. 235f. Dissertação (Mestre em Educação para Ciência) – Curso de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, 2008.
- FONSECA, G.; CALDEIRA, A. M. A. Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 1, p. 70-92, 2008.
- FRANCALANZA, D. C. **Crise ambiental e ensino de Biologia: o conflito na relação homem – mundo ambiental**. 1992. 314 f. Tese (doutorado) – Universidade de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas – SP, 1992.
- FREIRE C.C. **Argumentação e explicação no ensino de ecologia**. 2014. 91 f. Dissertação de Mestrado - Faculdade

- de Educação, Instituto de Biociências, Instituto de Física e Instituto de Química Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- GARCIA, C. M. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Porto: Porto: Editora, 1999.
- GOMES, M. M.; SELLES, S. E.; LOPES, A. R. C. Currículo de Ciências: estabilidade e mudança em livros didáticos. **Educação e Pesquisa** (USP. Impresso), v. 39, p. 477-492, 2013.
- GRANDI, L. A. **O argumento no trabalho de campo**: abordando a sucessão ecológica na Floresta da USP, campus de Ribeirão Preto. 2011. 121 f. dissertações (Mestrado em Ensino de Ciências - modalidade Biologia) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de biomas e de vegetação do Brasil**. 2004. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>. Acesso em: 04 jul. 2015.
- KOBASHIGAWA, A. H.; ATHAYDE, B. A. C.; MATOS, K. F. de OLIVEIRA; CAMELO, M. H.; FALCONI, S. **Estação ciência**: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. In: IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica. São Paulo, 2008. p. 212-217.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. 197 p.
- LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Por um Pluralismo Metodológico para o Ensino de Ciências. **Ciência e Educação (UNESP)**, São Paulo, v. 9, n.2, p. 247-260, 2003.
- MARIANI-JÚNIOR, R. **O estudo de ecologia no ensino médio**: uma proposta metodológica alternativa. 2008. 165 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2008.
- MOTOKANE, M. T.; TRIVELATO, S. L. F. **Reflexões sobre o ensino de ecologia no ensino médio**. In: II encontro nacional de pesquisa na educação em ciências, 1999, Valinhos. II encontro nacional de pesquisa na educação em ciências, 1999.
- NASCIMENTO JÚNIOR, Antonio Fernandes ; GONCALVES, L. V. . Oficina de jogos pedagógicos de ensino de ecologia e educação ambiental como estratégia de ensino na formação de professores. **Revista Práxis**, v. V, p. 71-75, 2013.
- NUNES, P. S. **Sucessão ecológica**: análise das concepções de estudantes ingressantes em um curso de Biologia por meio da história e transposição deste conceito. 2012. 118f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.
- OLIVEIRA, A. D. **Biodiversidade e museus de ciências: um estudo sobre transposição museográfica nos dioramas**. 2010. 163 f. Dissertação de Mestrado, Interunidades, Área de Concentração – Biologia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- PERTICARRARI, A.; TRIGO, F. R.; BARBIERI, M. R.; COVAS, D. T. O uso de textos de divulgação científica para o ensino de conceitos sobre a ecologia a estudantes da educação básica. **Ciênc. educ. (Bauru)**. 2010, vol. 16, n.2, pp. 369-386.
- PINTO-LEITE, C. M.; PIOVESAN, J. C.; RAMOS, C. A. C.; PORTO, T. J. ; BITENCOURT, W. A.; CUNHA, M. S.; SOUSA, J. H.; CARDOZO, A. Y.; NUNES-NETO, N. F. Epistemologia e História da Ciência em Ecologia: o passo inicial na formação do ecólogo. **RBPG. Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 7, p. 455-473, 2010.
- REIS, M. G. **Viabilidades e dificuldades do ensino de ecologia na Educação a Distância**: uma análise da percepção docente. 2013. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Instituto de Biociências, Instituto de Física e Instituto de Química da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “Estado da arte” em educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, vol. 6, núm. 19, 2006, p.37-50.
- SALGADO, M. M. **A transposição museográfica da biodiversidade no aquário de Ubatuba**: estudo através de mapas conceituais. 2011. 202 f. Dissertação de Mestrado, Interunidades, Área de Concentração - Biologia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- SENICIATO, T. **Ecosistemas terrestres naturais como ambientes para as atividades do ensino de Ciências**. 2002. 139 f. Bauru: UNESP, Dissertação de Mestrado, 2002.
- SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciênc. educ. (Bauru)**. 2004, vol.10, n.1, pp. 133-147.
- SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. O ensino de ecologia e a experiência estética no ambiente natural:considerações preliminares. **Ciênc. educ. (Bauru)**. 2009, vol.15, n.2, pp. 393-412.
- SILVA, C. V. **Educação para a conservação das plantas carnívoras**: um estudo de caso no estado da Paraíba. 2014. 76 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba, 2014.
- YAMADA, M. **A mediação docente na produção de textos escritos em aulas de Ecologia**. 2013. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Instituto de Biociências, Instituto de Física e Instituto de Química da Universidade

de São Paulo, São Paulo, 2013.

Thisciane Ismerim Silva Santos - Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMA), Universidade Federal de Sergipe (UFS). E-mail: thissisa@hotmail.com

Myrna Friederichs Landim - Laboratório de Ecologia Vegetal, Departamento de Biologia (DBI), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (NPGECIMA), Universidade Federal de Sergipe (UFS). E-mail: m_landim@hotmail.com

Recebido em: 05/07/2015

Aprovado em: 07/07/2015

Editor Responsável: Veleida Anahi / Bernard Charlort

Método de Avaliação: Double Blind Review

E-ISSN:1982-3657

Doi: