



# **A EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E SEU ENSINO NOS ENCONTROS NACIONAIS DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC)**

## **THE BIOLOGICAL EVOLUTION AND ITS TEACHING IN THE NATIONAL MEETING OF RESEARCH IN SCIENCE EDUCATION (ENPEC)**

Mário César Amorim<sup>1</sup>

Vivian Leyser<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PPGECT-UFSC/SEDAS-PMF/SEDUC-CE, mariuscaezar@yahoo.com.br

<sup>2</sup>PPGECT-UFSC/BEG-CCB/UFSC, vivian@ced.ufsc.br

### **Resumo:**

O Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) é o lócus privilegiado de disseminação multidisciplinar da produção acadêmica que vem sendo realizada no Brasil e, o sucesso de cada edição bianual, pode ser considerado como uma das manifestações da consolidação da área de pesquisa em educação em ciências. Dessa forma, procurando atender a necessidade de trabalhos dedicados à análise do conhecimento acumulado em uma determinada área, o principal objetivo desse artigo é analisar os trabalhos apresentados nas seis edições do ENPEC, no período de 1997 a 2007, em que são abordados temas referentes à Evolução Biológica e seu ensino. Conclui-se que, a despeito da importância e centralidade da Evolução em relação às demais ciências biológicas, e dos problemas que envolvem o seu ensino na educação básica, ainda não é significativa a produção acadêmica dos pesquisadores na área de ensino de Biologia, na discussão de assuntos relacionados a esse tema.

**Palavras Chave:** Ensino de Biologia, Ensino de Evolução Biológica, ENPEC, Estado da Arte.

### **Abstract:**

The National Meeting of Research in Science Education (ENPEC) is the privileged locus of multidisciplinary dissemination of the academic production that is being held in Brazil, and the success of each biennial edition, can be considered a manifestation of how science education research is consolidating in our country. Thus, trying to provide works dedicated to the analysis of accumulated knowledge in a given area, the main objective of this paper is to examine papers presented in the six editions of ENPEC, during the period 1997-2007, addressing themes related to Biological Evolution and its teaching. It is concluded that, in spite of the importance and centrality of Evolution in relation to other biological fields, and the nature of problems involved in its teaching at basic education level, the academic production about this theme is not significant yet, reflecting a need for more discussion and research in the field.

**Keywords:** Biology teaching, teaching of Biological Evolution, ENPEC, State of the Art.

## **INTRODUÇÃO**

É comum entre os especialistas em ensino de biologia se considerar a teoria da evolução darwiniana como um eixo centralizador e integrador das demais ciências biológicas. De acordo

com Meyer e El-Hani (2005) a maior parte da comunidade científica considera o pensamento evolutivo o eixo central e unificador das Ciências Biológicas, sendo entendida como um elemento indispensável para a compreensão apropriada da grande maioria dos conceitos e das teorias encontrados nessas ciências. Esse pensamento ecoa nos documentos oficiais que orientam o ensino de biologia na educação básica brasileira. As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) claramente propõem que os conteúdos da biologia do ensino médio sejam articulados em torno do eixo ‘Ecologia-Evolução’.

Entretanto, no Brasil e em outros países, o ensino de assuntos ligados a ‘origem e evolução dos seres vivos’ tem gerado intensas polêmicas em função não apenas da dificuldade dos conceitos científicos envolvidos, mas principalmente pelo impacto dessas idéias na visão de mundo e de vida das pessoas. Tidon e Lewontin (2004) apontaram uma série de dificuldades dos professores que trabalham conteúdos de evolução biológica no ensino médio, como problemas com o material didático e com o currículo escolar, a falta de preparo dos alunos para a compreensão desse assunto e mesmo concepções equivocadas dos próprios professores acerca dos mecanismos evolutivos. Por fim, os autores chamam a atenção às campanhas de resistência ao ensino do darwinismo, em favor do criacionismo, promovidas por organizações religiosas.

Considerando a importância das discussões sobre os assuntos ligados a ‘Origem e Evolução dos seres vivos e seu ensino’, o presente artigo tem por objetivo identificar os trabalhos publicados nas atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) que abordam esse tema. Dessa forma, esclarecemos que no âmbito desse trabalho, realizamos um levantamento preliminar de extensão a partir do qual, em outro momento, aprofundaremos as análises dos trabalhos encontrados

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foram analisados 2127 trabalhos referentes às seis edições dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Nosso critério de seleção foi o da disponibilidade do trabalho completo nas atas dos eventos e sua abordagem quanto ao tema ‘origem e evolução dos seres vivos e seu ensino’, e não a forma de apresentação do trabalho no evento. Dessa forma, contemplamos trabalhos apresentados tanto nas sessões de “comunicações/apresentações orais” quanto nos “painéis”.

A partir da leitura dos títulos, resumos e palavras-chaves de todos os trabalhos apresentados, foram identificados os da área de ensino de Biologia que abordavam especificamente a ‘origem e evolução dos seres vivos e seu ensino’; esses por sua vez foram lidos na íntegra e classificados de acordo com algumas categorias que construímos *a priori* para facilitar a compreensão de como o tema vem sendo abordado nas pesquisas apresentadas.

Inicialmente, foi identificada a modalidade do trabalho, de acordo com a exigência da organização do evento em (1) **Relatos de Pesquisas Empíricas em Educação em Ciências**, para aqueles trabalhos baseados em pesquisas de campo, com ou sem sujeitos de pesquisa e (2) **Trabalhos teóricos em Educação em Ciências**, para aqueles que se baseiam em reflexões teóricas e/ou análises conceituais como principal objetivo do texto, mesmo que apresentem alguns dados empíricos corroborando a posição assumida no trabalho.

As categorias, a partir das quais discutiremos os 30 trabalhos encontrados, não se excluem mutuamente (o que significa que um único trabalho pode contemplar mais de uma categoria), a saber: **Formação de professores** (trabalhos que abordam diretamente ou que tenham implicações para a formação de professores); **Currículo** (termo abrangente que utilizamos para enquadrar trabalhos que abordam as mais diversas questões acerca do conteúdo de ensino, propostas curriculares, concepções alternativas, modelo de mudança conceitual, perfil conceitual e etc.); **Didática** (termo também abrangente que utilizamos para os trabalhos que abordam a utilização de recursos pedagógicos, metodologias, estratégias de ensino, etc.);

**História e Filosofia** (trabalhos que abordam aspectos históricos e filosóficos de conteúdos e/ou do ensino de assuntos ligados ao tema ‘origem e evolução dos seres vivos’) e **Ciência x Religião** (para aqueles trabalhos que abordam aspectos do conflito entre conhecimento científico e crenças religiosas no ensino de assuntos ligados ao tema ‘origem e evolução dos seres vivos’).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos 2127 artigos publicados nas atas das seis edições do ENPEC (tabela 1), entre 1997 e 2007, encontramos 30 trabalhos que tratam, direta ou indiretamente, do tema ‘origem e evolução dos seres vivos e seu ensino’. Constatamos que houve um aumento gradual na apresentação de trabalhos em cada edição do evento, o que, segundo Delizoicov e col. (2007) sugere a expansão e consolidação da área de pesquisa em educação em ciências no Brasil. Entretanto, percebe-se que a mesma tendência não foi seguida pelas pesquisas mais focadas na área de ensino de Biologia, cujo número de trabalhos apresentados manteve-se estável ao longo das seis edições do encontro (tabela 2).

**Tabela 1: Trabalhos analisados nessa pesquisa (por ENPEC).**

EVENTO	ANO	LOCAL	TRABALHOS APRESENTADOS			
			COM. ORAL	SESSÃO DE DISCUSSÃO	PAINEL	TOTAL
I ENPEC	1997	Águas de Lindóia – SP	62 <sup>1</sup>	----	---- <sup>2</sup>	62
II ENPEC	1999	Valinhos – SP	58 <sup>1</sup>	52	---- <sup>2</sup>	110
III ENPEC	2001	Atibaia – SP	125 <sup>1</sup>	----	108 <sup>1</sup>	233
IV ENPEC	2003	Bauru – SP	183 <sup>1</sup>	----	259 <sup>1, 3</sup>	442
V ENPEC	2005	Bauru – SP	352 <sup>1</sup>	----	327 <sup>1</sup>	679
VI ENPEC	2007	Florianópolis – SC	407 <sup>4</sup>	----	194 <sup>4</sup>	601
TOTAL			1187	52	888	2127

Verificamos que 83,5% dos trabalhos analisados consistem em relatos de pesquisa empírica. Os poucos trabalhos – apenas cinco, ou seja, 16,5% – que se enquadram na modalidade trabalho teórico concentram-se na primeira e na última edição do evento, da seguinte forma: nas atas do I ENPEC, encontramos o artigo de Silva, Santos e Dal Pian (1997) que procura esclarecer a estratégia argumentativa utilizada por Charles Darwin em sua obra ‘A descendência do Homem’ à luz das idéias de Daniel Dennett acerca de modos possíveis de explicação de um objeto ou evento, e também o texto de Germano e Dal Pian (1997) onde é analisado o ‘argumento de design’ utilizado por São Tomás de Aquino em sua Suma Teológica e que se tornou a visão hegemônica de mundo pré-darwinismo. Já no VI ENPEC, foram apresentados três trabalhos teóricos. Castro e Rosa (2007) indicam o uso do princípio ético-metodológico NOMA (*Nonoverlapping magisteria*) como adequado no tratamento das questões polêmicas que surgem no ensino de evolução biológica. Sepúlveda e El-Hani (2007) tratam das controvérsias em torno da definição do conceito de adaptação biológica e de seu papel epistemológico na Biologia, sugerindo diferentes objetivos e métodos de abordagem ao tema para o ensino médio e superior. Ainda tratando da adaptação biológica, Sepúlveda, Mortimer e El-Hani (2007) apresentam algumas reflexões acerca dos desafios metodológicos enfrentados no processo de construção de zonas de um perfil conceitual para a mesma.

<sup>1</sup> DELIZOICOV, D; SLOGO, I. I. P. & LORENZETTI, L. ENPEC: 10 anos de disseminação da pesquisa em Educação em Ciências. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis-SC, 2007.

<sup>2</sup> No I e II ENPEC foram apresentados trabalhos no formato ‘pôster/painel’ que, por terem sido publicados somente como resumos nos anais desses eventos, não fazem parte do corpus de análise desse trabalho.

<sup>3</sup> Nos anais do IV ENPEC constam os resumos expandidos dos trabalhos apresentados no formato de painel, que consideramos como trabalhos completos no âmbito da nossa pesquisa.

<sup>4</sup> Dados obtidos do relatório científico que consta nos anais do VI ENPEC.

Em relação aos artigos sobre a ‘origem e evolução dos seres vivos e seu ensino’ preocupa a pequena quantidade apresentada em cada edição. Como se pode verificar na tabela 2, somente 1,4% dos trabalhos apresentados nos ENPEC refere-se ao tema. Entre os artigos apresentados na área de ensino de Biologia, isso equivale a 6,9% dos trabalhos serem relacionados ao tema que estamos contemplando.

Teixeira (2008) analisou 316 trabalhos, entre dissertações e teses defendidas no Brasil, na área de ensino de Biologia, entre os anos de 1972 a 2004. Esse autor classificou 17 trabalhos, dentre os quais somente duas teses, como referentes à sub-área evolução, o que equivale a 5,4% de toda pesquisa acadêmica produzida nesse período nos cursos de pós-graduação da área. Desse montante, até o ano 2000 apenas nove trabalhos haviam sido realizados, o que está de acordo com o encontrado anteriormente por Slongo (2004). Frente a essa produção, Teixeira (2008) conclui:

Consideramos modesto o número de estudos identificados retratando problemáticas inerentes ao ensino de evolução, sobretudo porque a Teoria da Evolução representa um importante eixo estruturante, tanto para a Biologia enquanto Ciência, quanto para o ensino de Biologia na escola básica e também para os cursos de formação de biólogos e professores de Biologia. (TEIXEIRA, 2008: 191)

**Tabela 2: Relação da quantidade de trabalhos sobre Ensino de Biologia e Evolução Biológica e seu ensino com o total de trabalhos apresentados nas seis edições do ENPEC.**

EVENTO	TOTAL DE TRABALHOS ANALISADOS	ENSINO DE BIOLOGIA		EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E SEU ENSINO		
		QUANTIDADE	%	QUANTIDADE	% Bio.*	%Total <sup>#</sup>
I ENPEC	62	14	22,6	4	28,6	6,4
II ENPEC	110	24	21,8	2	8,3	1,8
III ENPEC	233	45	19,3	1	2,2	0,4
IV ENPEC	442	99	22,4	5	5,1	1,1
V ENPEC	679	143	21,1	4	2,8	0,6
VI ENPEC	601	113	18,8	14	12,4	2,3
TOTAL	2127	438	20,6	30	6,9	1,4

\* Percentual que indica a relação entre o número de artigos que tratam do tema ‘origem e evolução dos seres vivos e seu ensino’ e o número total de artigos na área de ensino de Biologia.

<sup>#</sup> Percentual que indica a relação entre o número de artigos que tratam do tema ‘origem e evolução dos seres vivos e seu ensino’ e o número total de artigos apresentados em cada edição do ENPEC.

Os 30 artigos encontrados, tanto os trabalhos teóricos quanto os relatos de pesquisa empírica, foram classificados em uma ou mais das cinco categorias determinadas a priori: Formação de professores, currículo, didática, história e filosofia e ciência x religião. A seguir, por categoria, apresentamos as principais idéias contempladas nos artigos selecionados.

### História e Filosofia

Somente 10% dos trabalhos selecionados abordaram aspectos históricos ou filosóficos de conteúdos e/ou do ensino de assuntos ligados ao tema ‘origem e evolução dos seres vivos’. Nas atas do I ENPEC encontramos o artigo já indicado, de Germano e Dal Pian (1997), abordando a visão hegemônica de mundo pré-darwinismo, baseada na filosofia tomista, a partir da análise do ‘argumento de design’ utilizado por São Tomás de Aquino em sua Suma Teológica.

Os outros dois artigos consistem em relatos das pesquisas realizadas em função das dissertações de mestrado das autoras principais. Sepúlveda e El-Hani (2001) sugerem a possibilidade do uso da biografia de cientistas religiosos na abordagem do dilema vivido por estudantes religiosos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UEFS, de forma a auxiliar os professores formadores e seus estudantes na administração de conflitos entre ciência e religião, bem como no desenvolvimento de uma visão de mundo compatível com a ciência. Já

Meglhioratti, Bortolozzi e Caldeira (2003) descrevem os seis momentos que consistiram na pesquisa de mestrado da primeira autora e encerram afirmando que os dados obtidos corroboram a pertinência da utilização da História da Biologia, em particular da história da construção do conceito de Evolução Biológica, não apenas no âmbito dos conceitos e problemas internos da ciência, mas enfocando aspectos externos que evidenciem a construção humana da ciência.

### **Didática**

Enquadramos sete artigos nessa categoria que, de forma abrangente, abordam questões relativas a metodologias, estratégias de ensino ou recursos didáticos. Desses, o único apresentado no II ENPEC foi o trabalho de Machado e Barzano (1999), no qual foi analisado o uso de dois CD-ROMs, um dos quais tratava de Evolução dos seres vivos, na perspectiva do modelo de mudança conceitual.

Os outros seis artigos foram apresentados no VI ENPEC, dos quais, somente o trabalho de Castro e Rosa (2007) é de natureza teórica, fruto das reflexões dos autores acerca das possibilidades da utilização do princípio NOMA (magistérios não-interferentes, proposto por S.J. Gould) como uma postura ética para a abordagem de conflitos de natureza religiosa, quando do ensino de evolução em sala de aula.

Todos os textos indicam a dificuldade apresentada por professores e estudantes no ensino e na aprendizagem de assuntos relacionados à evolução dos seres vivos. Mortimer, Lima-Tavares e Jimenez-Aleixandre (2007) identificam e classificam os modos pelos quais as questões dos alunos influenciam na dinâmica de sala de aula e nas atitudes do professor, podendo promover momentos de dialogicidade ou mesmo legitimar um discurso docente autoritário e centralizador.

Com enfoque na aprendizagem dos estudantes, Lucena e Gaspar (2007) ressaltam a preocupante constatação de ser o ensino informal a principal fonte de informação dos alunos sobre Evolução, ao ponto deles desprezarem a relevância do ensino formal (sala de aula/professor). Ainda no VI ENPEC, a pesquisa de Bizzo, Almeida e Falcão (2007) compara o resultado de duas pesquisas realizadas com o objetivo de evidenciar o entendimento que jovens estudantes têm de aspectos básicos da evolução, concluindo que os mesmos têm uma compreensão pobre desse fenômeno e que, no caso dos estudantes que moram em jazigos fossilíferos, o contato direto com fósseis por si só não assegura a compreensão do tempo geológico, da fossilização e de outros processos correlatos.

No que se refere ao uso de analogias e metáforas no ensino de evolução, Marcelos e Nagem (2007) indicam que a árvore da vida, de Charles Darwin, é uma analogia pouco conhecida dos professores, que valorizam o uso de comparações para facilitar o entendimento de conceitos pelos alunos, mas que não possuem metodologias adequadas para usar analogias como a da árvore da vida. Nesse sentido, Guimarães e Carvalho (2007) apontam que a utilização de cladogramas no ensino de tópicos como zoologia, botânica e fisiologia, entre outros, é uma possibilidade real de abordagem evolutiva em Biologia.

### **Currículo**

Os documentos oficiais que orientam o ensino de Biologia na educação básica privilegiam os conteúdos de ‘origem e evolução dos seres vivos’ como um dos seis eixos temáticos que podem organizar o currículo da área, no ensino médio. É ainda sugerido que a Evolução integre as demais disciplinas biológicas. Nesse sentido, a categoria “Currículos” agrupa aqueles artigos que tratam dos conteúdos relacionados ao tema ‘origem e evolução dos seres vivos’, das concepções de professores e alunos, de propostas curriculares, de modelos de mudança conceitual e perfil conceitual.

Dos quatorze artigos selecionados, três são trabalhos teóricos, como o de Silva, Santos e Dal Pian (1997) que esclarecem à luz das idéias de Daniel Dennett a estratégia argumentativa utilizada por Darwin em sua obra ‘A descendência do Homem’. O conceito de adaptação

biológica foi abordado nos outros dois trabalhos teóricos. Num deles, Sepúlveda, Mortimer e El-Hani (2007) propõem novas estratégias metodológicas para a caracterização e representação das zonas de um perfil conceitual, em conexão com orientações teórico-metodológicas advindas das teorias de Bakhtin e Vigotski. No outro, Sepúlveda e El-Hani (2007) discutem as controvérsias acerca desse conceito e suas implicações para o ensino de evolução, sugerindo que no ensino médio se construa uma compreensão do conceito darwinista de adaptação, diferentemente da abordagem do desenvolvimento histórico desse conceito no ensino superior.

Anterior à elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais, Razer e Bastos (1997) já discutiam a compreensão e o uso da proposta curricular de Biologia implantada em São Paulo, que foi pioneira por trazer como princípios metodológicos a relevância do contexto social do aluno, o enfoque ecológico e a Evolução como linha unificadora dos conteúdos. Contudo, enfatizam que, apesar da aceitação dos docentes à implantação da proposta, sua execução ficou prejudicada em decorrência de problemas oriundos principalmente da má formação docente. Com relação aos conteúdos específicos, Silva-Porto, Luz e Waizbort (2007) concluem que a centralidade da Evolução ainda é incipiente e que uma abordagem evolutiva do comportamento é praticamente ausente em livros didáticos de biologia. Nesta direção, Kemper, Zimmermann e Gastal (2007) realizam a análise dos artigos das edições de janeiro a dezembro de 2006 da revista *Superinteressante*, constatando que os mesmos, apesar de serem escritos de forma clara e didática, apresentam alguns equívocos conceituais e descuidos na linguagem utilizada.

O trabalho de Machado e Barzano (1999) também se encontra nessa categoria por ter realizado, juntamente com a avaliação do uso do CD-ROM de Evolução no processo de mudança conceitual dos estudantes, um levantamento de suas concepções, mostrando a convivência tanto de visões lamarckistas como darwinistas. Nesse sentido, Costa, Teixeira e Melo (2007) identificam as tendências criacionistas ou evolucionistas no pensamento dos estudantes; enquanto Cerqueira, Costa e Falcão (2007) mostram que alunos do 1º e 3º anos do ensino médio preferem as explicações religiosas acerca da origem do homem. Resultados semelhantes foram encontrados por Porto, Cerqueira e Falcão (2007) que analisaram as concepções prévias e científicas de estudantes do 1º ano do ensino médio de uma escola ligada à igreja católica, e concluíram que a maior dificuldade é a de aceitar a idéia científica da origem do homem, em relação à origem dos demais seres vivos.

Agravando esse cenário de desinformação e conflitos, Carniatto e Aragão (1999) concluem que a instrução em nível superior não é suficiente para esclarecer o especialista em Biologia e seu ensino, sobre as diferenças entre concepções/crenças religiosas e as explicações/conceitos científicos para fenômenos biológicos, pois constataram que as concepções sobre Evolução, por parte de estudantes do quinto ano de um curso noturno de Biologia, eram muito próximas às do 'senso comum'. Após traçar o perfil acadêmico e profissional de professores de diferentes escolas de Novo Hamburgo-RS, Coimbra e Silva (2007) afirmam que seus resultados revelam uma forte influência das crenças religiosas na postura do professor em sala de aula.

Licatti e Diniz (2005) apresentaram dois trabalhos investigando as concepções dos professores, um sobre Evolução Biológica, no qual indicam problemas conceituais dos professores, e outro sobre o seu ensino, apresentando resultados sugestivos de um ensino de Biologia fragmentado, centrado na memorização de fatos e informações.

O conjunto dos trabalhos agrupados nessa categoria corrobora o exposto por Tidon e Lewontin (2004), que afirmam que, entre as maiores dificuldades no ensino e na aprendizagem da Evolução, estão as concepções alternativas, que frequentemente são incompatíveis com as idéias científicas, mas que são difíceis de serem alteradas por estarem enraizadas na cultura dos estudantes e mesmo dos professores. Em virtude desse problema, entre outros, a formação dos professores é um tema presente em quase metade dos trabalhos apresentados nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências.

## **Formação de Professores**

Podemos afirmar que a formação de professores é um tema persistente entre os poucos trabalhos na área de ‘origem e evolução dos seres vivos e seu ensino’, visto que o mesmo foi abordado em todas as edições do ENPEC. Geralmente relacionado com a discussão em torno das dificuldades que os profissionais do ensino de Biologia tem no ensino de assuntos relacionados a ‘origem e evolução dos seres vivos’, Coimbra e Silva (2007) apontam a necessidade de se contemplar de forma integrada esses assuntos na formação do professor, visto que muitos não os ensinam para evitar questões polêmicas em sala. Contudo, apesar das dificuldades enfrentadas, sobretudo em virtude de sua formação deficiente, Cerqueira, Costa e Falcão (2007) defendem que é papel do professor a construção desses conhecimentos com seus alunos.

No mesmo sentido, Carniatto e Aragão (1999) indicam que, para alguns alunos do 5º ano de um curso noturno de Biologia, predominam as concepções de natureza religiosa (criacionista), sugerindo que a instrução em nível superior não está sendo suficiente para esclarecer o especialista em Biologia e seu ensino sobre as diferenças entre concepções/crenças religiosas e explicações/conceitos científicos para fenômenos biológicos. Essa situação torna-se mais preocupante ao constarmos os resultados apresentados por Sepúlveda e El-Hani (2003) que demonstram que alunos protestantes de um curso de Biologia no interior da Bahia reagem de maneira diferente diante do discurso da ciência, desde a sua recusa total até a sua apreensão por meio de uma síntese de conhecimentos científicos com sua visão de mundo teísta.

No IV ENPEC, Licatti e Diniz (2003) apresentaram os resultados de uma pesquisa piloto que fez parte do projeto de mestrado do primeiro autor, visando identificar as concepções e conhecimentos docentes sobre conteúdos de Evolução Biológica e sua importância no atual ensino médio. Na edição seguinte, os autores apresentaram dois artigos: no primeiro, Licatti e Diniz (2005) analisam que as concepções sobre conteúdos de Evolução indicam problemas conceituais dos professores, tais como a herança dos caracteres adquiridos e uma associação entre a noção de evolução e a idéia de progresso. No outro artigo, Licatti e Diniz (2005) apontam a pouca importância em se incorporar a Evolução enquanto eixo norteador dos conteúdos, se não for conferida ênfase na abordagem histórica da vida no planeta. Em ambos os trabalhos, os autores apontam tais resultados como evidências de um ensino de Biologia fragmentado, centrado na memorização de fatos e informações simplificadas e descontextualizadas.

O mesmo ocorreu com a pesquisa de Meghioratti, Bortolozzi e Caldeira (2003, 2005), que no IV ENPEC apresentaram resultados de pesquisa que apontavam para uma simplificação do conhecimento em Biologia, gerando algumas distorções, principalmente quanto à restrição do pensamento evolutivo a Darwin e Lamarck. No V ENPEC mostraram que as concepções de professores apresentam componentes progressivos associados ao conceito de Evolução. Concluem, em ambos os artigos, que o uso da história da Biologia, em particular a história da construção do conceito de Evolução Biológica, no contexto da formação de professores, poderia ajudar a desvelar as ideologias que permeiam o conhecimento científico, propiciando uma visão dinâmica e social da ciência.

Apesar do reconhecimento das deficiências encontradas na formação inicial e continuada dos professores de Biologia, Ciccilini (1997) afirma que alguns aspectos da organização escolar, como limitações de tempo, planejamento padronizado, externo, terceirizado e conteudista, dentre outros, também influenciam no trabalho do professor em sala. Goedert, Leyser e Delizoicov (2003) também mostram que as professoras identificam nas restrições impostas pelo cotidiano escolar, uma influência tão negativa em sua prática docente, quanto a das limitações impostas por uma formação deficiente.

Contudo, alguns dos trabalhos já realizados sobre a temática do ensino da Evolução Biológica sugerem melhorias na formação dos professores de Biologia para a abordagem do tema ‘origem e evolução dos seres vivos’. Carneiro e Rosa (2003), a partir da análise de textos produzidos por professores de Biologia não-licenciados, no contexto de um curso de

complementação pedagógica, apontam que a consciência de suas próprias noções equivocadas a respeito da Evolução, suas teorias e seus mecanismos, pode levar os professores de Biologia a uma produtiva reflexão sobre seu trabalho com os alunos. Nesse sentido, Sepúlveda e El-Hani (2001) indicam o uso da biografia de cientistas religiosos como uma forma de abordagem ao dilema vivido por alguns estudantes, a fim tanto de tê-la como estratégia viável para a resolução de incompatibilidades entre conhecimento científico e dogmas religiosos, como também, como contribuição para uma melhor compreensão da natureza da ciência.

### **Ciência x Religião**

Uma questão que acompanha os debates acerca do ensino sobre a ‘origem e evolução dos seres vivos’ é o conflito que esses assuntos geram, em relação às concepções religiosas dos sujeitos envolvidos nesse processo. É marcante a presença dessa discussão nos artigos selecionados no presente levantamento, uma vez que cerca de 50% abordam diretamente essa questão, tanto da perspectiva dos professores, quanto dos estudantes. Germano e Dal Pian (1997) analisam em seu trabalho teórico, já citado anteriormente, o ‘argumento de *design*’ que subsidiava filosoficamente a visão de mundo pré-darwinismo, e que hoje encontramos no cerne das explicações causais da teoria do *design* inteligente, que se auto-intitula uma ciência equivalente à Biologia evolutiva. Nesse contexto, Castro e Rosa (2007) propõem posturas e argumentações possíveis para uma abordagem ética dos conflitos entre ciência e religião no ensino de Evolução, visando assim preencher uma lacuna deixada, segundo Razera e Nardi (2006), pelo negligenciamento das questões sobre ética e desenvolvimento moral nas pesquisas em educação em ciências.

Lovati (2006), em reportagem divulgada na Ciência Hoje On-line, discute possíveis motivos para a rejeição da teoria darwinista e das idéias de evolução, apresentando dados preocupantes de um levantamento feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Entre os dois mil entrevistados nas cinco regiões do Brasil, 85% acreditam na ação de Deus na criação do ser humano, de forma direta (32%) nos últimos dez mil anos ou indireta (54%), através do desenvolvimento ao longo de milhões de anos, mas planejado e dirigido por tal divindade. Além disso, 89% dos entrevistados acreditam que o criacionismo deva ser ensinado nas escolas.

Corroborando com o exposto acima, Santos e Falcão (2005) constataram a unanimidade, entre estudantes carentes de uma escola pública da periferia carioca, da crença em Deus e em seu caráter criador. Com relação à teoria da Evolução, metade dos alunos crê no criacionismo fixista, e apenas alguns poucos sinalizaram abertura para aceitar algo que não é elemento de explicação religiosa, ao afirmarem erroneamente que o homem teria evoluído do macaco. Da mesma forma, Costa, Teixeira e Melo (2007) relatam resultados que se assemelham aos apresentados por Porto, Cerqueira e Falcão (2007), que apontam a maior dificuldade dos estudantes em aceitar a idéia científica da origem do homem em relação à explicação para as demais espécies de seres vivos, e também por Cerqueira, Costa e Falcão (2007), cujos dados mostram grandes distorções das explicações científicas pelos estudantes e sua preferência pelas explicações religiosas acerca da origem do homem.

Ainda com relação à visão dos estudantes acerca de conflitos entre ciência e religião, Machado e Barzano (1999) sugerem, no trabalho de análise do uso de CD-ROM sobre Evolução, que idéias ‘incompatíveis’ acerca de um dado fenômeno podem conviver no indivíduo, apontando ambiguidades nos estudantes com relação a explicações lamarckistas e darwinistas sobre os processos evolutivos. Contudo, destacam a ausência de concepções de natureza religiosa (criacionista) nas respostas dos estudantes analisados, o que contrasta com os resultados obtidos em outras das pesquisas aqui selecionadas. Carniatto e Aragão (1999) mostram que concepções de natureza religiosa, além de serem manifestadas por acadêmicos de um curso de Biologia, ainda resistem à instrução em nível superior, que aparentemente não está sendo suficiente para esclarecer as diferenças entre concepções/crenças religiosas e as explicações/conceitos científicos.



Sepúlveda e El-Hani (2001) mostram que muitos estudantes em sua formação vivem um dilema entre manter o compromisso com os dogmas compartilhados por sua comunidade religiosa e sua responsabilidade, como professores que serão, de ensinar o conhecimento consensual da ciência. Propõem então o uso de cartas de Galileu como ferramenta pedagógica para auxiliar professores e alunos de Biologia na administração de conflitos entre ciência e religião, bem como no desenvolvimento de uma visão de mundo compatível com a ciência. Mais adiante, ainda nesse contexto, Sepúlveda e El-Hani (2003) caracterizam as estratégias que os estudantes amadurecem para administrar a convivência entre conhecimento científico e religioso, mostrando que as reações vão desde a recusa total do discurso científico até a sua apreensão por meio de uma síntese de conhecimentos científicos com sua visão de mundo teísta.

Carneiro e Rosa (2003) mostram que os professores apresentam uma série de dificuldades com relação aos conteúdos essenciais da teoria evolutiva e também em abordar o assunto em suas aulas sem recorrer às suas crenças religiosas. Tal constatação aponta na mesma direção dos resultados apresentados por Goedert, Delizoicov e Rosa (2003), as quais destacam que, em função da dificuldade em lidar com as questões de caráter religioso que surgem durante as aulas de evolução, as professoras tomam a atitude de não discutir, respeitando a posição religiosa apresentada pelos estudantes, até mesmo por não encontrarem argumentos para essa discussão. Tal opção por parte do professor, que pode ser descrita como omissão, também foi apontada por Licatti e Diniz (2003), que enfatizam o reconhecimento, por parte dos professores, de suas dificuldades em lidar com as questões religiosas que surgem durante o ensino de Evolução.

Os resultados apresentados por Coimbra e Silva (2007) revelam uma forte influência das crenças religiosas na postura do professor em sala de aula, a ponto de 74% dos docentes afirmar que não ensinam Evolução em função também da polêmica entre ciências x crenças religiosas. Nesse sentido, Meghioratti, Bortolozzi e Caldeira (2005) apontam para o fato de que as crenças religiosas do professor, algumas vezes, interferem no seu conceito de evolução e dificultam a transposição didática desse e outros conceitos relacionados para a sala de aula. Sugerem que o uso da história da Biologia no contexto da formação de professores poderia ajudar a desvelar as ideologias que permeiam o conhecimento científico, propiciando uma visão dinâmica e social da ciência.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Slongo e Delizoicov (2006) e Teixeira e Megid Neto (2006) concordam que a produção acadêmica no período a partir da segunda metade da década de 70 indica a expansão e a consolidação da área de ensino de Biologia no Brasil. Entretanto, a participação de pesquisas nessa área no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) manteve-se estável nas suas seis edições, representando cerca de 20% do total de trabalhos apresentados.

A despeito da importância e centralidade das noções sobre Evolução para as ciências biológicas, e para o ensino de Biologia em particular, pode-se afirmar que é, de fato, incipiente o número de trabalhos já publicados nas atas dos ENPEC, considerado como o grande fórum de disseminação e discussão da pesquisa acadêmica na área. Os artigos que tratam desse tema totalizam somente trinta, num universo de 2127 apresentados nesses eventos, correspondendo a apenas 6,9% dos trabalhos na área de ensino de Biologia, e menos de 1,5% de toda a produção dentro da pesquisa sobre Ensino de Ciências.

Pode-se interpretar esse panorama como revelador de dificuldades, por parte da comunidade nacional de pesquisa em Ensino de Ciências, em tratar de temas controversos e polêmicos, que remetam a dimensões educativas para além dos conhecimentos científicos, e que exijam processos mais prolongados e complexos de investigação. Além disto, a pouca expressão das pesquisas sobre ensino de Evolução no cenário nacional contrasta fortemente com o que se observa em nível internacional, onde o tema do ensino de evolução biológica é frequentemente

abordado em periódicos de educação científica norte-americanos e europeus, e já conta, inclusive, desde janeiro de 2008<sup>5</sup>, com uma publicação especializada nesse tema.

Ainda assim, e tendo em vista a natureza dos trabalhos encontrados através da presente pesquisa, foi possível perceber que boa parte dos artigos que tratam da ‘origem e evolução dos seres vivos e seu ensino’ referem-se aos conflitos entre o conhecimento científico, representado pelas idéias evolutivas, e as crenças religiosas, representadas pela resistência à aceitação de teorias consolidadas na comunidade científica. A importância das concepções de estudantes e professores acerca da Evolução Biológica e seu ensino também foi um tema bastante presente, tanto quanto as implicações dessas questões na formação inicial e continuada de professores para o ensino de Biologia. Acreditamos na tendência de um crescente engajamento da comunidade de pesquisa em ensino de Biologia, a ser evidenciada futuramente através do aumento do número e da abrangência de investigações que tratem do ensino da origem e evolução dos seres vivos.

## REFERÊNCIAS

- BIZZO, N.; ALMEIDA, A. V. & FALCÃO, J. T. R. A compreensão de estudantes dos modelos de Evolução Biológica: Duas aproximações. In: Atas do **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, volume 2, 135p, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, 1999.
- CARNEIRO, A. P. N. & ROSA, V. L. “Três aspectos da Evolução” – Concepções sobre evolução biológica em textos produzidos por professores a partir de um artigo de Stephen Jay Gould. In: Atas do **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.
- CARNIATTO, I & ARAGÃO, R. M. R. Investigação narrativa – A questão epistemológica no ensino de conteúdos conceituais, representacionais e processuais da Ciência/Biologia. In: Atas do **II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Valinhos-SP: ABRAPEC, 1999.
- CASTRO, E. C. V. & ROSA, V. L. A ética no ensino de Evolução. In: Atas do **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.
- CERQUEIRA, A. V.; COSTA, G. S. & FALCÃO, E. B. M. Origem do ser humano: Visões e opções de dois grupos de estudantes do ensino médio. In: Atas do **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.
- CICILLINI, G. A. Formas de Interação e características da fala do professor na produção do conhecimento biológico em aulas de Biologia do ensino médio. In: Atas do **I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Águas de Lindóia-SP: ABRAPEC, 1997.
- COIMBRA, R. L. & SILVA, J. Ensino de Evolução Biológica e a necessidade de formação continuada. In: Atas do **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.
- COSTA, L. O.; TEIXEIRA, F. M. & MELO, P. L. C. Análise da concepção dos alunos de terceiro ano do ensino médio sobre a origem das espécies em relação aos seus backgrounds culturais. In: Atas do **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

---

<sup>5</sup> *Evolution: education and outreach*, publicada pela Editora Springer New York. Disponível em <http://www.springerlink.com/content/120878>. Acesso em 28/08/2009.

DELIZOICOV, D.; SLONGO, I. I. P. & LORENZETTI, L. ENPEC: 10 anos de disseminação da pesquisa em Educação em Ciências. In: Atas do **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

GERMANO, A. S. & DAL PIAN, M. C. Ordem, funcionalidade e a necessidade de Deus no século XIII. In: Atas do **I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Águas de Lindóia-SP: ABRAPEC, 1997.

GOEDERT, L.; DELIZOICOV, N. C. & ROSA, V. L. A formação de professores de Biologia e a prática docente – O ensino de evolução. In: Atas do **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

GUIMARÃES, M. A. & CARVALHO, W. L. P. Usando cladogramas no ensino de evolução: O papel das representações sociais dos estudantes. In: Atas do **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

KEMPER, A.; ZIMMERMANN, E. & GASTAL, M. L. A. Conceitos de evolução na revista Superinteressante. In: Atas do **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

LICATTI, F. & DINIZ, R. E. S. Concepções de professores de Biologia sobre o ensino de Evolução Biológica em nível médio. In: Atas do **V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

LICATTI, F. & DINIZ, R. E. S. Concepções de professores sobre Evolução Biológica: primeiras aproximações. In: Atas do **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

LICATTI, F. & DINIZ, R. E. S. O ensino de Biologia no nível médio: Investigando concepções de professores sobre Evolução Biológica. In: Atas do **V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

LOVATI, F. Evoluir ou não evoluir? Teoria proposta em 1859 por Darwin continua a motivar reações de ceticismo em pleno século 21. **Ciência Hoje On-line**. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br/56204>. Acesso em: 01 de maio de 2009.

LUCENA, D. P. & GASPAR, A. Ensino informal de Ciências e a aprendizagem da Evolução Biológica: Um olhar vigotskiano. In: Atas do **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

MACHADO, L. C. F. & BARZANO, M. A. L. O uso de CD-ROM na sala de aula de Ciências: Contribuição para aprendizagem significativa. In: Atas do **II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Valinhos-SP: ABRAPEC, 1999.

MARCELOS, M. F. & NAGEM, R. L. A árvore da vida no cotidiano de professores de Biologia: Concepções e práticas. In: Atas do **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

MEGLHIORATTI, F. A.; BORTOLOZZI, J. & CALDEIRA, A. M. A. Aproximações entre o sentido histórico de ‘progresso’ na Evolução Biológica e concepções apresentadas por professores de Biologia. In: Atas do **V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

MEGLHIORATTI, F. A.; BORTOLOZZI, J. & CALDEIRA, A. M. A. Formação de professores e história da formulação do conceito de evolução biológica: possibilidades de uma percepção dinâmica da Ciência. In: Atas do **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

MEYER, D. & EL-HANI, C. N. **Evolução: o sentido da Biologia**. São Paulo: Editora UNESP, 2005.

MORTIMER, E. F.; LIMA-TAVARES, M. & JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P. O diálogo dos estudantes com a Evolução por meio de suas questões. In: Atas do **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

- PORTO, P. R. A.; CERQUEIRA, A. V. & FALCÃO, E. B. M. As concepções científicas e religiosas de estudantes da 1ª série do ensino médio acerca da origem dos seres vivos e dos seres humanos. In: Atas do **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.
- RAZERA, J. C. C. & BASTOS, F. Compreensão e uso da proposta curricular de Biologia (SE/CENP): Uma avaliação preliminar realizada na região de Bauru/SP. In: Atas do **I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Águas de Lindóia-SP: ABRAPEC, 1997.
- RAZERA, J. C. C. & NARDI, R. Ética no ensino de Ciências: responsabilidades e compromissos com a evolução moral da criança nas discussões de assuntos controvertidos. **Investigações em Ensino de Ciências**, vol.11(1), pp. 53-66, 2006.
- SANTOS, A. G. & FALCÃO, E. B. M. Ciência e crenças religiosas: Desafios da formação científica. In: Atas do **V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.
- SEPÚLVEDA, C. & EL-HANI, C. N. A relação entre religião e ciência na trajetória profissional de alunos protestantes da licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). In: Atas do **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.
- SEPÚLVEDA, C. & EL-HANI, C. N. Analisando as relações entre educação científica e educação religiosa: II. O uso de casos históricos de cientistas com crenças religiosas como ferramenta na formação de professores. In: Atas do **III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Atibaia-SP: ABRAPEC, 2001.
- SEPÚLVEDA, C. & EL-HANI, C. N. Construção de um perfil para o conceito de adaptação evolutiva. In: Atas do **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.
- SEPÚLVEDA, C. & EL-HANI, C. N. Controvérsias sobre o conceito de adaptação e suas implicações para o ensino de Evolução. In: Atas do **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.
- SILVA, R. P.; SANTOS, A. K. P. & DAL PIAN, M. C. Para pensar e ensinar a Teoria da Evolução. In: Atas do **I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Águas de Lindóia-SP: ABRAPEC, 1997.
- SILVA-PORTO, F. C.; LUZ, M. R. M. P. & WAIZBORT, R. A suposta centralidade da Evolução nos livros didáticos de Biologia. In: Atas do **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.
- SLONGO, I. I. P. **A produção acadêmica em ensino de biologia: Um estudo a partir de teses e dissertações**. Florianópolis-SC, 2004. Tese (Doutorado em Educação). Centro de Ciência da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina.
- SLONGO, I. I. P. & DELIZOICOV, D. Um panorama da produção acadêmica em ensino de Biologia desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação. **Investigações em Ensino de Ciências**, vol. 11(3), pp. 323-341, 2006.
- TEIXEIRA, P. M. M. **Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil (1972 a 2004): Um estudo baseado em dissertações e teses**. Campinas-SP, 2008. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- TEIXEIRA, P. M. M. & MEGID NETO, J. Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de Biologia no Brasil. **Investigações em Ensino de Ciências**, vol. 11(2), pp. 261-282, 2006.
- TIDON, R. & LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology**, vol. 27(1), pp. 124-131, 2004.