

CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE BIOLOGIA SOBRE O ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA EM NÍVEL MÉDIO

CONCEPTIONS OF BIOLOGY TEACHERS ABOUT THE TEACHING OF BIOLOGICAL EVOLUTION IN SECONDARY LEVEL

Fábio Licatti¹
Renato Eugênio da Silva Diniz²

¹UNESP, Faculdade de Ciências, Campus de Bauru, f.licatti@terra.com.br

²UNESP, Instituto de Biociências, Departamento de Educação, Campus de Botucatu, rdiniz@ibb.unesp.br

Resumo

No currículo de Biologia do Ensino Médio, propostas curriculares oficiais vêm sugerindo que conteúdos biológicos sejam abordados sob o enfoque ecológico-evolutivo, além da abordagem histórica da vida. Esta pesquisa teve como objetivo identificar e analisar concepções de professores de Biologia sobre o ensino de Evolução, num contexto de formação continuada sobre o tema. Realizou-se um curso de 40 horas, dividido em 5 encontros, tendo como foco a discussão sobre o ensino de Evolução. Os dados foram provenientes de: a) observação e registro dos encontros; b) entrevistas individuais após o curso; c) planos de ensino. Esses dados foram categorizados e analisados através do método de análise de conteúdo. Os resultados indicaram pouca importância em se incorporar a Evolução enquanto eixo norteador dos conteúdos; não houve ênfase em se abordar a história da vida no planeta. Esses resultados apontam para um ensino de Biologia fragmentado, centrado na memorização de fatos e informações.

Palavras-chave: Ensino de evolução; concepções de professores; Evolução Biológica; ensino de Biologia.

Abstract

With relation to biological curriculum in secondary level, official documents have been suggesting to deal with biological contents in an ecological-evolutionary approach and adopt an historical perspective of life. The purpose of this research was to identify and to analyse Biology teachers conceptions about Evolution teaching, in a teacher education context about the theme. A course with 40 hours was developed; it was divided in 5 meetings, having as focus of discussion the Evolution teaching. Data were provided from: a) observation and writing notes during the meetings; b) interviews conducted individually with each teacher after the course; c) teaching planning. Data were categorized and analysed by the method of content analysis. The results indicated few emphasis in incorporate Evolution as the axis of contents; there was not emphasis in deal with the life history on earth. These results indicate a fragmented Biology teaching, focused in memorization of facts and information.

Keywords: Evolution teaching; teachers conceptions; Biological Evolution; Biology teaching.

INTRODUÇÃO

A Evolução dos seres vivos é um tema de extrema importância no campo da Biologia, pois dá sentido e articula os fatos das diversas sub-áreas do conhecimento biológico, fornecendo uma base conceitual para a compreensão de inúmeros fenômenos relacionados à vida. Esta importância reflete-se nas propostas oficiais de ensino para os níveis básicos de educação. Na década de 80, a “Proposta Curricular para o ensino de Biologia no 2º grau”, do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1992), apresentava princípios metodológicos que deveriam nortear o ensino de todos os temas. Entre estes princípios, incluía-se a *Evolução como linha unificadora dos conteúdos em Biologia*. Atualmente, as propostas de ensino para os níveis básicos de educação são apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), elaboradas pelo Ministério da Educação, em nível nacional. Na apresentação dos conteúdos disciplinares de Biologia dos PCN do Ensino Médio (BRASIL, 1999), recomenda-se que os conteúdos sejam tratados sob o *enfoque ecológico-evolutivo*, com ênfase na história das diferentes formas de vida que ocuparam o planeta Terra nos diferentes períodos e eras geológicas.

Embora a Evolução seja um tema-chave para a compreensão dos diversos fenômenos biológicos e isto se reflita nas propostas oficiais de ensino, alguns autores têm mostrado que este assunto não é considerado tão importante pelos professores de Ensino Fundamental e Médio (CICILLINI, 1997; TIDON & LEWONTIN, 2004). Algumas pesquisas evidenciam a dificuldade dos professores em trabalhar com esse assunto em sala de aula, muitas vezes deixando o conteúdo como último tópico do ano no plano de ensino ou excluindo assuntos mais complexos, tais como evolução humana e genética de populações (CICILLINI, 1997, 1999).

Considerando a importância de se conhecer o conteúdo a ser ensinado como ponto de partida para o trabalho pedagógico, esta pesquisa teve como objetivo investigar concepções de professores de Ciências e Biologia relacionadas ao ensino da Evolução para os níveis Fundamental e Médio. O levantamento dessas concepções se deu em um contexto de formação continuada, a partir da observação de encontros realizados com professores de Ciências e Biologia para a discussão e aprofundamento de tópicos relacionados à evolução dos seres vivos.

A EVOLUÇÃO E O ENSINO DE BIOLOGIA

No que tange ao ensino de Biologia nos níveis básicos, ao se fazer uma retrospectiva histórica, percebe-se que este ensino refletiu, muitas vezes, os conflitos e as contradições da construção do conhecimento biológico em relação a alguns aspectos de sua produção.

Até a década de 50 do século XX, o ensino de Biologia no Brasil sofreu forte influência do ensino europeu (KRASILCHIK, 2004). O objeto de estudo da Biologia era o organismo como um todo, sendo subdividida em Botânica, Zoologia e Biologia Geral, esta última englobando os conteúdos básicos de Citologia e de Genética. Este ensino tinha um caráter preponderantemente informativo, com o objetivo central de transmitir informações atualizadas.

Conforme aponta Krasilchik (2004), a partir da década de 60 o ensino de Biologia passou a dar ênfase à análise dos fenômenos comuns a todos os seres vivos, acarretando a inclusão de uma nova gama de assuntos no currículo, com privilégio àqueles que dessem uma visão mais integradora do fenômeno vida, tais como a Ecologia, Genética de Populações e Evolução. Ainda na década de 60 e também nos anos 70, as propostas de mudança no ensino de Biologia no Brasil ocorreram mais intensamente através da tradução, adaptação e divulgação de duas versões (verde e azul) do projeto norte-americano denominado *Biological Sciences Curriculum Studies (BSCS)*, do Instituto Americano de Ciências Biológicas. Este projeto tinha como objetivo atualizar o ensino de Biologia nos níveis básicos, enfatizando alguns temas gerais. Entre estes, destacamos:

a evolução dos seres vivos através do tempo; diversidade dos tipos e padrões dos seres vivos; continuidade genética da vida (KRASILCHIK, 2004).

A partir da década de 70, com a eclosão de enormes problemas sociais e ambientais, colocou-se em dúvida a esperança depositada na ciência para a solução de grandes problemas da humanidade. Muitos educadores, diante desse novo quadro, passaram a admitir que o ensino de Biologia deveria contribuir, além da aquisição de conhecimentos e a vivência do processo de investigação científica, para que o aluno pudesse analisar as implicações sociais dos avanços da ciência e da tecnologia (KRASILCHIK, 2004).

Na década de 80, organizou-se um movimento no sentido de apresentar novos modelos para o ensino de Biologia, condizentes com as características da escola pública da época. As propostas das décadas de 60 e 70 foram rediscutidas no intuito de se evidenciar as características apropriadas para as escolas e alunos, resultando na elaboração das propostas curriculares ou documentos similares pelas secretarias estaduais de Educação (SÃO PAULO, 1992).

Bizzo (1991), ao analisar dezenove propostas curriculares ou documentos que orientavam os professores de Biologia desse período, constatou que a grande maioria delas (16 – 84%) trazia recomendações explícitas para o ensino de evolução, com ênfase para os conteúdos relacionados às teorias de Lamarck (herança dos caracteres adquiridos) e de Darwin (seleção natural). Segundo o autor, as sugestões para o tratamento do tema eram muito semelhantes com o tratamento da série BSCS, o que, a nosso ver, é coerente com o contexto em que essas propostas foram elaboradas, a partir da discussão e revisão das propostas anteriores. Ainda de acordo com Bizzo (1991), a proposta curricular do estado de São Paulo conferia bastante destaque aos processos evolutivos. Segundo esta proposta, o ensino de Biologia no 2º grau deveria ser guiada por princípios metodológicos, destacando-se *a evolução como linha unificadora dos conteúdos* (SÃO PAULO, 1992), encorajando assim o professor a apresentar a diversidade biológica como resultado de processos evolutivos¹.

Infelizmente, essa proposta não atingiu efetivamente a grande maioria dos professores. Muitos livros didáticos, referência para diversos professores tanto como material de apoio como fonte de pesquisa, não incorporaram de fato os princípios da proposta curricular. A esse respeito, Cicillini (1991) realizou um estudo de quatro livros didáticos mais utilizados por professores de Biologia do Estado de São Paulo, verificando que apenas um deles considerou a Evolução como uma proposta de ensino e, mesmo assim, esta só se configurou parcialmente, em apenas conteúdos referentes a alguns dos grupos de Seres Vivos. Em capítulos não-específicos, verificou-se que as idéias básicas de Evolução não estavam refletidas nesses capítulos, mostrando a não incorporação da evolução enquanto linha unificadora dos conteúdos. A autora enfatizou a ocorrência de distorções conceituais e ausência do desenvolvimento de conceitos considerados essenciais à compreensão da Teoria da Evolução (temporalidade e linhas da evolução), além de uma abordagem histórico-cronológica destituída de contradição ou conflitos.

Atualmente, as diretrizes para a elaboração de propostas didáticas para o ensino de Biologia estão presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 1999). Na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, em que se incluem os conhecimentos disciplinares de Biologia, propõe-se que se desenvolvam tanto conhecimentos práticos e contextualizados quanto conhecimentos mais amplos e abstratos. É nessa última categoria que se incluem os conhecimentos sobre Evolução Biológica, que podem contribuir para uma “...percepção evolutiva da vida, do planeta e do cosmos”, bem como contribuir para a “...articulação de uma visão do mundo natural e social” (BRASIL, 1999, p.208), quando se pensa na interferência humana sobre o ambiente considerando a dimensão do tempo

¹ Em relação aos conteúdos específicos sobre evolução, sugeria-se que o professor focalizasse os seguintes itens: 1) Aspectos históricos da Teoria da Evolução; 2) Teoria Sintética da Evolução (Mutações e recombinação; Seleção Natural e Isolamento Reprodutivo; Migração, Hibridação e Deriva Genética); 3) Genética de Populações (teorema de Hardy-Weinberg); 4) Grandes Linhas da Evolução; 5) Evolução do Homem.

geológico. Em relação aos conhecimentos de Biologia discutidos nesse mesmo documento, no âmbito deste trabalho destaca-se o eixo ecológico-evolutivo, com ênfase na história geológica da vida. Enfoca-se a escala do tempo geológico e a atenção é centralizada “...na configuração das águas e continentes e nas formas de vida que marcam cada período e era geológica” (BRASIL, 1999, p.224). Além disso, um dos objetivos formativos em relação aos conhecimentos de Biologia dos PCNs-EM é o de “...compreender a diversificação das espécies como resultado de um processo evolutivo, que inclui dimensões temporais e espaciais” (BRASIL, 1999, p.226).

A partir dessa breve exposição sobre a inserção dos conteúdos de Evolução no ensino de Biologia para os níveis básicos de educação, podemos destacar a importância dos conhecimentos evolutivos em dois pontos:

- (i) A Evolução é o *princípio ordenador* dos conhecimentos biológicos. Ela dá sentido e articula as informações aparentemente soltas das diversas áreas da Biologia, integra os conhecimentos produzidos pelas suas sub-áreas, como a Citologia, Fisiologia, Zoologia, Botânica, entre outras.
- (ii) Decorrente de (i), a teoria da Evolução pressupõe uma *abordagem histórica dos seres vivos*, explicando assim sua diversidade, semelhanças, diferenças, comportamento, adaptações e interações entre os diferentes grupos de organismos. Implícita a essa abordagem está a dimensão temporal, que permite a compreensão do tempo geológico e os principais eventos da história da vida no planeta. Isso tudo propicia uma melhor compreensão do fenômeno da divergência de caracteres a partir de um ancestral comum, bem como dos padrões de distribuição geográfica das espécies e dos processos de especiação.

METODOLOGIA

Coerente com o quadro teórico e com os objetivos propostos no trabalho, adotamos uma abordagem qualitativa de pesquisa. Entre outras características, conforme apontam Bogdan & Biklen (1994), essa abordagem tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador é um instrumento-chave no processo, envolvido com o contexto de estudo.

Foi realizado um curso com duração de 40 horas, com a participação de 11 professores de Ciências e Biologia vinculados à Diretoria Regional de Ensino de Itapeva-SP. O curso foi dividido em 5 encontros, tendo como foco a discussão de questões conceituais sobre Evolução e sua importância no currículo de Biologia no Ensino Médio. Os dados para a pesquisa foram coletados a partir de: a) observação e registro dos encontros; b) entrevistas semi-estruturadas realizadas individualmente com cada professor após o período do curso, gravadas em áudio e posteriormente transcritas; c) análise dos planos de ensino utilizados pelos professores.

Esses dados foram categorizados e analisados através do método de análise de conteúdo, com o uso das técnicas de Análise Temática definidas por Minayo (1996). Procuramos estabelecer primeiramente as unidades de registro (frases ou orações) e depois agrupá-las de acordo com semelhanças de significados, criando as categorias a partir dos próprios dados. Minayo (1996) ressalta ainda a necessidade do estabelecimento da unidade de contexto para a compreensão da unidade de registro, o que, nesse trabalho, compreendeu a delimitação de nossos referenciais teóricos sobre o ensino de evolução biológica.

É importante destacar que cada professor, no âmbito desta pesquisa, está sendo designado por um código de duas letras, definido de forma aleatória. Os códigos dos onze professores são: AE, IA, LK, LM, NG, NL, NM, RA, RB, RL, SG. No decorrer da apresentação e análise dos resultados, fazemos menção aos professores em diversos momentos através das siglas citadas.

Nas citações correspondentes às falas dos professores nas entrevistas, bem como nas citações relacionadas aos documentos consultados, o núcleo central da fala referente à análise que está sendo efetuada aparece destacada em negrito. Além disso, no processo de transcrição

das entrevistas, fizemos uma adequação da linguagem para que a leitura fosse facilitada. Desta forma, expressões muito utilizadas no discurso oral (como “né”, “tá”, “entendeu” etc.) foram extraídas e construções onde percebemos erros de concordância verbal e nominal, por exemplo, foram reformuladas para que não confundissem o leitor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor compreensão dos resultados e coerente com o quadro teórico exposto, esse tópico foi organizado em três itens. No primeiro deles (“A Evolução no currículo de Biologia”), procuramos abordar como a evolução tem aparecido no currículo de Biologia que serviu de referência para as aulas dos professores que realizaram o curso, buscando observar similaridades e diferenças quanto à forma de se abordar o tema em sala de aula. Para tal, realizamos uma análise do plano de ensino utilizado pelos professores, bem como observamos declarações em suas entrevistas individuais que pudessem esclarecer melhor determinados aspectos.

No segundo item (“A Evolução como eixo norteador dos conteúdos”), foram feitas algumas considerações a respeito de idéias de professores sobre a possibilidade de se abordar os conteúdos biológicos tendo a evolução como eixo norteador ou linha unificadora desses conteúdos. Foram observadas declarações dos professores ao longo dos encontros e em suas entrevistas individuais, o que nos levou a identificar os seguintes núcleos de significação em suas falas: 1. é possível ou necessário realizar tal abordagem; 2. dificuldade, confusão ou desconhecimento para realizar esta abordagem.

No terceiro item (“A abordagem histórica da vida”), procuramos observar se os professores buscam abordar aspectos da história da vida no planeta, com base em declarações realizadas durante suas entrevistas individuais. Também foram destacadas declarações onde determinados professores enfatizam a relação do conceito de tempo geológico e evolução, pois a compreensão das dimensões do tempo geológico é fundamental quando se busca realizar uma abordagem histórica da vida.

A Evolução no currículo de Biologia

Uma das questões feitas aos professores nas entrevistas foi a respeito de quais tópicos eles têm ensinado ou considerariam ideais para serem ensinados a respeito da evolução. Cinco professores (AE, IA, LM, RA, RB) responderam que procuravam seguir o plano de ensino proveniente da Diretoria Regional de Ensino (DRE) local. Nesse documento, os conteúdos relacionados à evolução constavam no 1º e 2º anos². No 1º ano do Ensino Médio, o segundo capítulo a ser trabalhado intitulava-se “A diversidade e a regularidade dos seres vivos na Terra”, incluindo: vida no presente e no passado, origens da vida (algumas hipóteses); os diferentes níveis de organização dos seres vivos. No 2º ano, o último capítulo a ser trabalhado no ano deveria ser “Teoria da Evolução”, abordando aspectos históricos, teoria sintética e grandes linhas da evolução. É importante observar que, ao ser deixado como último item do plano de ensino, geralmente o conteúdo de evolução acaba não sendo trabalhado por “falta de tempo”, conforme pôde ser verificado por Cicillini (1991) ao observar a organização dos conteúdos em livros didáticos de Biologia. Esse acaba sendo um processo que determina a exclusão desse conteúdo

² Os conteúdos propostos no plano de ensino de Biologia foram os seguintes:

1º ano – 1. Biologia, ciência da vida, **2. A diversidade e a regularidade dos seres vivos na Terra**, 3. Ecossistema, 4. Os seres vivos e suas interações, 5. O homem na natureza e a qualidade de vida no mundo atual, 6. Qualidade de vida do homem e preservação ambiental.

2º ano – 1. Célula e manutenção da vida, 2. Célula e energia, 3. Núcleo, 4. Concepções de hereditariedade, 5. O mendelismo e a teoria cromossômica da herança, 6. Ampliação dos princípios de Mendel, 7. A natureza química e a expressão dos genes, **8. Teoria da evolução**.

3º ano – 1. Reinos do mundo vivo, 2. Fisiologia vegetal, 3. Fisiologia animal.

programático do real ensino praticado em sala de aula. Pudemos observar isso na declaração de um professor em sua entrevista, ao ser questionado em que séries tem abordado o tema em aula:

LM: O próprio tempo, assim, curto... então, como fica para o final do ano, tem salas que nem entram nesse assunto. **Não dá tempo.** Aí, como eles seguem um planejamento, o 2º ano, que na verdade, é que pede para entrar nessa parte. (...) Eles pedem para entrar, na verdade, no 2º ano. Mas o 2º ano, o planejamento deles tem muito mais conteúdo num tempo curto. Então, fica assim, entre o 1º e o 2º ano, **mas também no 2º ano não dá tempo de voltar nesse assunto.**

Outro aspecto que nos chama a atenção é quanto aos sub-itens propostos para serem trabalhados no capítulo de evolução nesse plano de ensino. Na Proposta Curricular para o Ensino de Biologia do 2º grau (SÃO PAULO, 1992) e nos conhecimentos disciplinares de Biologia dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999) são indicados tópicos a serem trabalhados pelos professores. Dois tópicos apresentados nessas propostas e que geralmente não aparecem nos planos de ensino ou que sofrem processo de exclusão pelos professores são Genética de Populações e Evolução do Homem (CICILLINI, 1997). Isso ocorre provavelmente devido à dificuldade que os professores sentem em compreender esses assuntos, conforme recentemente relatado por Tidon & Lewontin (2004).

Os professores NG e LK, por trabalharem com a disciplina de Biologia em escola particular com sistema apostilado, declararam ter que seguir os conteúdos propostos no material apostilado. NG, a esse respeito, ao ser questionado sobre a importância atribuída ao tema evolução, declarou que:

NG: (...) Sempre achei e continuo achando que é um tema ligeiramente marginalizado. Por eu ter trabalhado em sistema apostilado e, como na reunião eu já falei que **essa aula fica contida em duas, três páginas.**

Ainda assim, LK enfatizou a necessidade dos alunos conhecerem as teorias evolutivas sob uma perspectiva histórica, procurando mostrar uma visão de processo na construção de conhecimento. NG, de forma semelhante, procura trabalhar com seus alunos as diferentes correntes evolutivas e a compreensão dos mecanismos evolutivos associados às diferentes teorias. Além disso, dois professores (LK, SG) deram ênfase em suas falas sobre a necessidade de se abordar os conteúdos sob uma perspectiva evolutiva, tema que tratamos com mais profundidade no sub-item a seguir.

A Evolução como eixo norteador dos conteúdos

1. É possível ou necessário realizar tal abordagem

Quatro professores consideraram *possível ou necessário abordar os conteúdos biológicos tendo a evolução como princípio unificador*. Em sua entrevista, ao ser questionado a respeito da importância de se ensinar evolução para seus alunos, LK remeteu-se à evolução enquanto princípio norteador dos conteúdos em Biologia:

Pesquisador: Você acha importante ensinar evolução para os seus alunos?

LK: Nossa! Em aspectos pessoais, eu acho que sim, porque seria como uma base. Você pensa: para quê ficar estudando os seres vivos, só as diferenças, sendo que tem uma ligação direta entre um indivíduo e outro, em espécies totalmente diferentes? Então, eu acho interessantíssimo nesse aspecto pessoal. Agora, em termos de educação, também eu acho, já que é colocado nos Parâmetros

Curriculares como sendo **princípio norteador de todos os conteúdos de Biologia**. Só que é difícil de ser aplicado diretamente.

Pesquisador: Você consegue, nesse sistema fechado [sistema apostilado]?

LK: Não, não consigo, definitivamente não. Não dá tempo, não dá tempo. Eu tentei até, durante aulas no Estado, de abordar dessa maneira. (...) Dá resultado quando você traz algo muito próximo deles [dos alunos], que eles conseguem visualizar. Por exemplo, aspectos morfológicos muito concretos, entre organismos que eles conhecem.

É interessante observar como esse professor traz o princípio da evolução como linha unificadora dos conteúdos no ensino de Biologia para justificar a importância do assunto. A discussão sobre esse princípio com outros professores, porém, ocorreu a partir de um questionamento do próprio pesquisador durante a entrevista:

Pesquisador: Você acha que é possível trabalhar esse tipo de coisa, dar esse enfoque ecológico-evolutivo para os conteúdos de Biologia?

NG: Aí eu vejo que precisaria ser feito um planejamento bem detalhado. Você precisaria esmiuçar bem sua programação, ter bem claro essa linha unificadora, e fazer o possível para não fugir. Então, possível seria, mas é um exercício, porque, você mesmo falou agora na introdução: **isso é o que está em documentos, mas a gente acaba tratando, ou a evolução vem como assunto isolado**. Ela não aparece... nós não temos essa abordagem, a orientação dessa abordagem ligada ao assunto de citologia, ou qualquer outra área. Então, **caberia muito mais ao exercício do professor de ter isso bem claro para poder exercitar, de fazer**. Mas possível seria.

(...) Pesquisador: Você acha que, da forma como está estruturado hoje, o currículo não permite muito, não dá muito margem para se trabalhar essa linha?

NG: Eu estou falando assim **com base mais no material apostilado**. Isso é importante porque eu não tenho, eu não estou trabalhando com Biologia no Estado e **num material apostilado eu não vejo essa linha temática forte**. Para mim não fica claro isso.

Esse professor, assim como LK, também tinha uma maior experiência no ensino de Biologia com material didático apostilado. No final de sua fala, percebe-se que ele também não vê a possibilidade de se trabalhar os conteúdos sob o enfoque evolutivo, quando afirma que em um material apostilado não vê essa linha temática forte. Esse é um ponto que aproxima sua visão das idéias de LK, expostas anteriormente. Um professor que foi bastante enfático em sua fala a respeito da importância da evolução enquanto princípio norteador dos conteúdos foi SG:

Pesquisador: É possível abordar os conteúdos sob o enfoque ecológico-evolutivo? Como?

SG: Sim, eu acredito que **essa é a única forma de se trabalhar, com o enfoque ecológico-evolutivo**. O ecológico remete o aluno para um tempo mais presente e o evolutivo vai recorrer a um tempo geológico. Então, eu acho que, a partir do momento que o aluno compreende a Ecologia, a relação que os seres têm na natureza entre si e com o meio no presente ou num tempo curto, anos, alguns anos, essa é uma condição necessária para que ele possa compreender o que aconteceu em milhares, milhões de anos atrás. Extrapolando um pouco, eu acredito até que nós possamos dizer que o Ensino Fundamental se preocupa mais com as questões ecológicas e **o Ensino Médio mais com as questões evolutivas, perpassando todas as sub-áreas da Biologia**.

É interessante observar como esse professor entende o enfoque ecológico-evolutivo, o ecológico remetendo o aluno para as relações entre os seres vivos no tempo presente e o evolutivo remetendo ao tempo geológico. SG coloca ainda que acredita até que as questões ecológicas podem ser trabalhadas melhor no Ensino Fundamental e as evolutivas no Ensino Médio. Outro professor que também demonstrou uma preocupação em trabalhar os conteúdos sob a perspectiva evolutiva foi LM:

Pesquisador: E nos PCNs aparecem para tratarmos os conteúdos da Biologia sob o enfoque evolutivo.

LM: É. Eu acho que no 3º ano, no planejamento, já dá para fazer isso. Porque eles estão vendo, eles vão apresentar os Reinos, os mais importantes, as espécies mais importantes. Daí dá para ir trabalhando, principalmente na **parte dos vegetais, para mostrar que houve evolução, de uma planta, das Briófitas até chegar nas Angiospermas**. Então, aí nesse ponto, trabalho a evolução, dando o foco da evolução e é o que eu cobro deles é essa parte. É a questão evolutiva.

Percebe-se, pela fala desse professor, uma preocupação em trabalhar os conteúdos sob a perspectiva evolutiva. Todavia, é importante observar que esse professor expressa uma visão de direcionamento e aumento de complexidade do processo evolutivo, já que comenta que procura mostrar que houve evolução das plantas, “das Briófitas até chegar nas Angiospermas”. De qualquer forma, parece que LM concebe a evolução como um princípio que pode dar um sentido mais amplo para alguns conteúdos biológicos.

2. Dificuldade, confusão ou desconhecimento para realizar esta abordagem

Por outro lado, três professores expressaram *dificuldades, confusão ou desconhecimento em relação à possibilidade de se abordar os conteúdos sob o enfoque evolutivo*. RB, por exemplo, colocou que:

Pesquisador: Você acha que é possível tratar esses outros conteúdos sob o enfoque evolutivo?

RB: Ah, eu tenho **dificuldade com isso**. Eu acho que, sabe, **essa coisa de generalizar muito, perde muito a qualidade**. Eu sempre achei assim que, muito melhor se trabalhar assim, certinho, os conteúdos, que aí você dá o devido enfoque, a devida profundidade, tudo, e realmente tem continuidade. E ter o devido aprofundamento.

Outros professores, em declarações feitas nas entrevistas, também expressaram dificuldades em conceber a evolução enquanto princípio ordenador dos conteúdos biológicos. IA, por exemplo, ao pensar em como abordar o assunto Citologia sob o enfoque evolutivo, exemplificou com a possibilidade de ilustrar o avanço das tecnologias associadas à microscopia:

Pesquisador: Quer dizer, dar uma linha evolutiva para a Citologia, ou para a Zoologia? É porque isso é o que aparece como proposta. Você acha que isso é possível, dentro do planejamento que você falou?

IA: Olha, eu acho que até pode estar se fazendo. No caso, você quis dizer isso, pegar Citologia e fazer uma **evolução da Citologia**, é isso? Eu acho que é possível, com certeza. (...) Eu, pelo menos, quero seguir à risca o planejamento. Mas eu acho que dá, lógico que dá para você estar fazendo isso daí. Igual em Botânica mesmo, em Zoologia, com certeza dá para estar colocando sim.

Pesquisador: Essa linha evolutiva?

IA: Isso, dá sim. Dá para fazer até uma linha, alguma coisa aí de..., dá sim para estar colocando. Igual mesmo da parte de Citologia você pode fazer **a parte de microscópio, quando ele começou, como ele era, como ele foi, como ele surgiu, como ele é agora**, as tecnologias que foram com eles. Com a tecnologia veio a ampliação...

Este professor, ao fazer esta colocação, evidenciou não compreender muito bem o princípio de se incorporar a evolução enquanto linha unificadora dos conteúdos, já que seu exemplo parece mostrar uma associação entre evolução e melhoria dos equipamentos e tecnologias associadas ao estudo das células. Na seqüência de sua fala, IA fez uma colocação que pareceu evidenciar que, na realidade, esse professor ainda não havia considerado a possibilidade de se abordar as diversas sub-áreas da Biologia sob o enfoque evolutivo:

Pesquisador: Você percebeu alguma contribuição desses encontros para sua prática pedagógica?

IA: Tudo, mais conhecimento. Algumas coisas que, às vezes, a gente fica... igual essa parte de evolução que você falou nas outras disciplinas, às vezes **a gente não pára para nós pensarmos que nós poderíamos estar colocando isso daí também, nos outros ramos da Biologia também**. Mas foi muito bom.

Também ao ser questionado sobre a possibilidade de se abordar os conteúdos biológicos sob o enfoque evolutivo, RA declarou que:

RA: “Pois é, você sabe que você falando agora, pois é, até que é possível. (...) Já que Biologia é o estudo da vida e vida é uma sucessão de...de... houve, através de uma evolução, comprovadamente aí, sabe, que eu acho que é possível. **Tudo que você tratar está dentro da evolução, não é?**”

(...) RA: “Não, eu não parei para pensar, mas é, realmente, uma evolução. De qualquer estudo que você vá falar de Mendel, **de qualquer estudo relacionado, é uma evolução, da vida**. Você colocando agora que eu parei assim... Eu não parei para observar isso.”

É interessante observar como esse professor admite nunca ter observado a importância da evolução para os conhecimentos biológicos, e que, naquele momento da entrevista, assim como para IA, parece ter percebido que os diversos temas da Biologia podem ser tratados sob a ótica da evolução.

A abordagem histórica da vida

Três professores (RA, RL, SG) declararam que procuram abordar a *história da vida no planeta* com seus alunos. Por exemplo, ao ser questionado em como lidaria com possíveis conflitos que surgissem em sala de aula a respeito de questões religiosas manifestadas pelos alunos, RL declarou:

RL: Aí a gente explica do **serzinho** lá, **dos seres vivos que vieram da água**, explica **a explosão, os primeiros seres vivos habitantes da água**, depois eles foram se **evoluindo, crescendo, alcançaram a terra** e foram se multiplicando. Daí toda aquela história que vem, mesmo, na Ciência e que você vai explicando e eles acabam, porque eu sei que mais tarde, eu acho que... eles vão conseguir captar coisas melhores.

Este professor declarou fazer esta abordagem quando os alunos questionam a respeito de aspectos relacionados à origem da vida segundo a ciência e segundo os relatos bíblicos. Com isso, RL procura trazer com mais força para os alunos a visão da ciência de como a vida pôde ter surgido. É importante observar que, para esse professor, parece haver uma associação entre evolução, crescimento e aumento de complexidade à medida que a vida foi se multiplicando e ocupando o ambiente terrestre.

SG, ao ser questionado em como tem trabalhado o assunto evolução com seus alunos em sala de aula, em meio à sua fala, declarou que:

SG: Mas, desde o 1º colegial, 1º ano do Ensino Médio, eu trabalhava evolução. Então, por exemplo, eu me lembro de usar um jogo de transparências que fala da **história da vida na Terra** e conta quais foram os **primeiros seres**, fala um pouco dos **fósseis**. E os alunos, eles adoram essa aula. Eu uso 4 aulas, mais ou menos, para contar toda a história da vida na Terra, da história do planeta. Eu começo lá, de **quando o planeta surgiu**, das teorias, e eu vou chegando até os dias atuais, dou uma idéia de tempo geológico, dependendo da classe, da disciplina da classe, eu faço uma dinâmica de construção de uma **coluna de tempo geológico**. Quando a classe é muito bagunceira, indisciplinada, eu mesma comento, mostro numa transparência para eles a escala de tempo e comento, faço uma **comparação com o tempo de um dia, em horas** assim, e eles realmente gostam muito. E dali, nessas aulas, existe muita polêmica, muita idéia, muita discussão, os alunos realmente curtem bastante.

É interessante observar como esse professor enfatiza a importância de se abordar o tempo geológico, procurando fazer uma atividade exclusivamente para a construção de uma coluna do tempo geológico e sua compreensão, ou então comparando a escala do tempo geológico com o tempo de um dia (24 horas). Em outros momentos de sua entrevista, SG também mostrou a importância que atribui à compreensão do tempo geológico como necessidade para o real entendimento da evolução biológica:

Pesquisador: É possível abordar os conteúdos sob o enfoque ecológico-evolutivo? Como?

SG: “Sim, eu acredito que essa é a única forma de se trabalhar, com o enfoque ecológico-evolutivo. O ecológico remete o aluno para um tempo mais presente e o **evolutivo vai recorrer a um tempo geológico**. Então, eu acho que, a partir do momento que o aluno compreende a Ecologia, a relação que os seres têm na natureza entre si e com o meio no presente ou num tempo curto, alguns anos, essa é uma condição necessária para que ele possa compreender o que aconteceu em **milhares, milhões de anos atrás**. Extrapolando um pouco, eu acredito até que nós possamos dizer que o Ensino Fundamental se preocupa mais com as questões ecológicas e o Ensino Médio mais com as questões evolutivas, perpassando todas as sub-áreas da Biologia.

Outros professores também se remeteram à questão do tempo como uma necessidade ao real entendimento do conceito de evolução. LM, ao comentar sobre a abordagem de tópicos da evolução para alunos do Ensino Fundamental, declarou que:

LM: É, porque não está visualizando isso no dia a dia. São fatos que ocorreram há **milhões de anos atrás** e que ainda estão ocorrendo, sempre vai estar acontecendo. Então, é difícil estar observando essas mudanças. (...) É lento, é muito lento. Então,

os alunos, eles não conseguem ver. E o que eles não conseguem pegar, não conseguem estar vendo, eles acham que não existe, que é mentira.

A colocação revela a dificuldade de se abordar tópicos como o do tempo geológico com alunos do Ensino Fundamental, já que eles parecem ainda não ter desenvolvido o pensamento abstrato. Essa colocação de LM aproxima-se com as palavras finais da colocação de SG quando afirmou que o Ensino Fundamental deve focar mais as questões ecológicas (no tempo presente) e o Ensino Médio as questões evolutivas (abrangendo as dimensões do tempo geológico). Nesse mesmo sentido, ao ser questionado sobre o que acharia mais adequado abordar com os alunos do Ensino Fundamental sobre o tema, NG declarou que:

NG: Mas, voltando à questão do Ensino Fundamental, existe um certo ar de abstração. Querendo ou não, não é um processo que você vivencia de um dia para o outro. Pelo próprio processo evolutivo exigir uma **escala de tempo grande**, então isso exige uma abstração. Você falar em **milhares de anos se passando**, para a criança isso não é muito, está longe do concreto dela. Então isso já seria uma grande barreira para você de repente estar trazendo um conceito ou mecanismo evolutivo, discutir um pouco mais o mecanismo. Coisa que para o [Ensino] Médio já trato isso com maior tranquilidade.

Percebe-se que, assim como SG e LM, esse professor também considera que a evolução torna-se difícil de ser verdadeiramente entendida pelos alunos do Ensino Fundamental por exigir a compreensão de grandes períodos de tempo. Assim como SG, esse professor também entende que isso torna-se mais fácil de ser abordado com os alunos do Ensino Médio. Essa dificuldade para se ensinar evolução também foi declarada por LK:

Pesquisador: Na sua opinião, quais são as principais dificuldades que um professor pode sentir no desenvolvimento de aulas sobre Evolução Biológica?

LK: “A evolução **não é possível de se observar em um espaço curto de tempo**, o que não a torna muito palpável.”

Percebe-se, portanto, que os professores SG, LM, NG e LK consideram que a compreensão do conceito de evolução pressupõe o entendimento do tempo geológico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo do pressuposto de que a Evolução Biológica é um tema-síntese no campo biológico, este trabalho teve como objetivo analisar concepções de professores de Biologia sobre o ensino do tema. Primeiramente, enfocamos a forma de abordar o conteúdo em sala de aula, a partir da observação dos planos de ensino seguidos por aqueles professores, comparando-se, então, com suas próprias declarações de como têm abordado o tema em sala de aula com seus alunos. Em relação à disciplina de Biologia para o Ensino Médio, cinco professores declararam que procuravam seguir o plano de ensino da DRE-local. Um desses professores declarou que muitas vezes esse tema não é abordado por falta de tempo, já que constava como último capítulo do rol de conteúdos a serem trabalhados no 2º ano. Dois professores estavam trabalhando com a disciplina Biologia em escolas particulares, com material didático apostilado, expressando que havia pouco espaço e tempo para a discussão desse tema nesse tipo de material.

Tomamos como referência de análise sobre o ensino de Biologia no nível Médio dois princípios fundamentais. O primeiro deles diz respeito à *abordagem dos conteúdos biológicos tendo a evolução como princípio norteador*. Em relação a isso, quatro professores consideraram

possível ou necessário realizar tal abordagem, enquanto que três professores manifestaram dificuldades, confusão ou desconhecimento em relação a isso.

A concepção evolutiva de todo o conhecimento biológico pressupõe uma *abordagem histórica da vida*, a partir da compreensão de que os atuais seres vivos que habitam o planeta são resultantes de um processo evolutivo de milhões e milhões de anos. Este é o segundo princípio que tomamos como referência para o ensino de Biologia. Três professores manifestaram que procuram abordar a história da vida com seus alunos em sala de aula. Relacionado a isso, quatro professores mencionaram a necessidade de se compreender o tempo geológico como base conceitual para o entendimento da evolução dos seres vivos.

Percebe-se, portanto, em relação à prática pedagógica desses professores, que a evolução aparece, para muitos deles, como mais um conteúdo constante do plano de ensino. Como alguns professores indicaram dúvidas, confusão ou desconhecimento em se adotar a evolução como princípio norteador dos conteúdos, o ensino de Biologia pode tender a um exercício de memorização de fatos e informações. Por fim, a abordagem histórica dos seres vivos no planeta poderia levar a uma visão da vida como um processo contínuo de transformação, de extinções e criações. Deixando de ser enfocada, desvincula a vida do dinamismo das transformações que ocorrem nas dimensões do tempo e do espaço; as diversas manifestações de vida perdem seu sentido no fluxo ininterrupto de interações entre os seres ao longo do tempo geológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIZZO N. M. V. *Ensino de Evolução e História do Darwinismo*. 1991. 312+155f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto, 1994. (Coleção Ciências da Educação).
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: 1999. 364p.
- CICILLINI, G. A. *A Evolução enquanto um componente metodológico para o ensino de Biologia no 2º grau: análise da concepção de Evolução nos livros didáticos*. 1991. 143f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- CICILLINI, G. A. *A produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar do Ensino Médio: a Teoria da Evolução como exemplo*. 1997. 283f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- CICILLINI, G. A. Concepções de Evolução de professores em escolas públicas do Ensino Médio. In: IV ESCOLA DE VERÃO, 4, 1998, Uberlândia. *Anais...* Uberlândia: UFU, 1999. p. 127-31.
- KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. 197p.
- MINAYO, M. C. S. *O Desafio do Conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde*. 4. ed. São Paulo – Rio de Janeiro: HUCITEC – ABRASCO, 1996. 256p.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Proposta curricular para o ensino de Biologia: 2º grau*. 3. ed. São Paulo: SE/CENP, 1992. 64p.
- TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. *Genetics and Molecular Biology*, v.27, n.1, p.124-31, 2004.