

O que pensam os estudantes de Ensino Médio sobre Evolução Biológica? – Um estudo a partir do PIBID Biologia/UNIFAL¹

What do undergraduate students think about Biological Evolution? – A study arising from the Scholarship Program PIBID in Biology/UNIFAL

SILVA, C.R.¹(IC)*, FIGUEIREDO, P.A.¹(IC), NUNES, K.A.P.¹(IC), ALLAIN, L.R.¹(PQ)**

*crisreisb@bol.com.br, **luciana.allain@unifal-mg.edu.br

¹Universidade Federal de Alfenas/ Unifal-MG

Resumo

Esse artigo relata a experiência vivenciada por integrantes do grupo PIBID/BIOLOGIA/UNIFAL sobre o ensino do tema Evolução Biológica para estudantes de Ensino Médio da cidade de Alfenas – MG. O objetivo foi identificar os desafios que permeiam a abordagem do tema Evolução Biológica a partir da investigação e análise de diferentes concepções acerca deste conteúdo expressas pelos estudantes. Para tanto foram conduzidas entrevistas abertas junto aos estudantes, bem como aplicados instrumentos de pré e pós-sondagem das intervenções pedagógicas realizadas pelo grupo PIBID Biologia. Além de possibilitar a identificação dos principais obstáculos epistemológicos apresentados pelos estudantes na compreensão da temática em questão, os dados evidenciaram a necessidade de um melhor aprofundamento teórico na formação inicial de professores de Biologia, especialmente quanto às teorias relacionadas à cognição, a fim de que estes sintam-se melhor preparados para lidar com os desafios relativos ao ensino e aprendizagem de conceitos científicos.

Palavras-chave: Evolução Biológica, cognição, formação inicial de professores.

Abstract

This article describes the participation of members of the PIBID (Scholarship Program for Introduction to Teaching) in the Biology course at UNIFAL, concerning the teaching of the Biological Evolution concept for undergraduate students in Alfenas–MG. The purpose of this exercise was to identify the challenges involving an approach to the Biological Evolution theme resulting from the investigation and analysis of the various concepts involving this subject as expressed by the students. Therefore, open interviews were held before the students, and instruments of opinion survey before and after the pedagogic interventions were applied by the Biology PIBID group. Apart from enabling the identification of the main epistemological obstacles expressed by the students in regard to the understanding of this theme, the data revealed the need of a broader theoretical background in the initial training of

¹ Apoio: CAPES

Biology teachers, specially those concerned with the theories related to cognition, so that these teachers feel better prepared to deal with the challenges related to the teaching and learning of scientific concepts.

Key words: Biological Evolution, cognition, initial training of teachers

Apresentação

Este trabalho trata da temática ensino e aprendizagem de conceitos científicos, com foco nos aspectos cognitivos, sociais e afetivos envolvidos na aprendizagem do conceito de Evolução Biológica, por jovens do Ensino Médio. O objetivo deste texto é compartilhar a experiência resultante dos questionamentos e preocupações dos integrantes do PIBID/BIOLOGIA/UNIFAL acerca do ensino deste tema. Este grupo é composto por docentes da universidade, que coordenam os trabalhos do Programa Institucional de Bolsas de Incentivo à Docência; por professores supervisores de uma escola de ensino médio da cidade de Alfenas-MG; e por doze alunos bolsistas, graduandos da licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Alfenas, UNIFAL-MG.

O PIBID Biologia é um grupo colaborativo, que desde o início mantém relações horizontalizadas entre os licenciandos, professores e orientadores, o que permite a todos uma participação com liberdade de idéias e posições. O grupo tem por objetivo contribuir para a formação de professores mais reflexivos, que busquem na prática resgatar a dimensão intelectual do professor. Durante este processo busca-se despertar em todos os integrantes o interesse sobre a importância da pesquisa na prática docente, aproveitando o incentivo do Programa e a inserção no ambiente escolar, para iniciar os graduandos na pesquisa em educação em ciências.

O trabalho desenvolvido pelo grupo PIBID é dividido em três diferentes atividades. A primeira atividade é realizada dentro da escola, onde os alunos bolsistas observam as aulas de biologia, o espaço escolar e interagem com os alunos e professores por meio de regências compartilhadas. A segunda atividade é desenvolvida em reuniões semanais realizadas entre os bolsistas e as professoras supervisoras, que visam proporcionar a análise e troca de experiências vividas no contexto escolar. E a última é realizada nas reuniões semanais com todos os integrantes do grupo PIBID Biologia para socializar as experiências vivenciadas na escola, compartilhar e discutir textos relacionados à educação e planejar as estratégias de intervenção.

Durante as observações na escola os bolsistas fazem um registro no diário de bordo, instrumento que desenvolve a escrita narrativa dos episódios desafiadores vivenciados pelos graduandos. Através do diário de bordo é possível fazer uma análise dos fatos ocorridos no cotidiano escolar, permitindo sua revisão e a reflexão sobre a prática.

Outro objetivo deste texto é tentar estabelecer quais são os obstáculos epistemológicos dos alunos (BACHELARD, 1984) para a compreensão da temática em questão, para então buscar modelos que auxiliem os professores nas principais dificuldades do ensino e aprendizagem do conteúdo Evolução biológica, como é o caso do modelo de perfil conceitual proposto por Mortimer (1996), que assim o define: “Modelo alternativo para compreender as concepções dos estudantes dentro de um esquema geral que permita relacioná-las e ao mesmo tempo diferenciá-las dos

conceitos científicos apreendidos na escola”. A compreensão da noção de perfil conceitual permite entender a evolução das idéias dos estudantes, e com isso propor estratégias de ensino mais coerentes e conscientes.

Fundamentação Teórica

A Evolução Biológica é definida por Futuyma (2002, p.3) como o processo responsável pela mudança das características hereditárias de grupos de organismos, populações e espécies, ao longo das gerações: “descendência, com modificações, de diferentes linhagens a partir de ancestrais comuns”. A evolução pode ser pequena ou substancial, ela abrange tudo, desde as pequenas mudanças até alterações sucessivas que levaram os primeiros proto-organismos a se transformarem em caramujos, abelhas, girafas... (FUTUYMA, 1992 p.7)

A compreensão dos processos que caracterizam a Evolução Biológica é considerada essencial para o entendimento de uma série de outros conceitos da Biologia, o que lhe confere um caráter unificador dentro dessa Ciência. Gayon (2001) também defende o entendimento da Biologia a partir da Evolução Biológica, mas acrescenta que não se poderia colocar uma teoria como esta como ponto de partida do ensino da Biologia. O seu argumento nesse sentido é de que esta teoria pressupõe, de fato, um grande número de conhecimentos parciais como conhecimentos em Genética, em Ecologia, em Paleontologia. Em compensação, ela oferece uma elucidação coerente do conjunto das disciplinas biológicas e, por entender isso, sugere, citando Theodosius Dobzhansky, que as disciplinas biológicas devam ser ensinadas à luz da Evolução Biológica.

A falta de clareza sobre conhecimentos científicos a respeito do tema Evolução Biológica, por parte de docentes e discentes, torna o ensino e a aprendizagem desse tema merecedores de estudos adicionais, conforme apontam uma série de trabalhos como o de Cicillini (1997). Esta autora coloca que a produção do conhecimento escolar distancia-se substancialmente do conhecimento científico. Justifica esta afirmação argumentando que os professores apresentam o conteúdo evolutivo como um conhecimento já construído, não passível de modificação e para isso, eliminam as teorias que geraram polêmicas. Argumenta, ainda, que outra forma de distanciamento acontece quando o conhecimento evolutivo biológico vem carregado de manifestações ideológicas, muitas vezes impregnadas por crenças religiosas ou quando esse conhecimento é utilizado para explicar questões controversas como diferentes teorias sobre a origem das espécies (MAYR, 1998).

Segundo Carneiro e Rosa (2003) 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.

Porém, Futuyma (2002) coloca que as razões disso talvez incluam a percepção errônea de que todas as questões científicas importantes referentes à Evolução Biológica já foram respondidas, bem como a controvérsia presente, inclusive na comunidade científica, a respeito da percepção dela como ameaça a certos valores tradicionais da realidade como, por exemplo, as concepções religiosas.

Apesar de diversos autores reconhecerem a posição central da Biologia Evolutiva entre as ciências da vida, ela ainda não representa, especialmente nos currículos educacionais, uma prioridade à altura de sua importância intelectual e de seu potencial para contribuir com as necessidades da sociedade (CARNEIRO, 2004). O ensino desse tema nas escolas, em geral, é considerado como um momento tenso

para os professores de Ciências e Biologia, por ser um espaço propício ao surgimento da polêmica entre criacionismo e evolucionismo. Em razão disso, alguns professores optam por não abordar a polêmica e tratam da Evolução Biológica como a única explicação para a origem das espécies. Enquanto isso, outros professores apresentam o criacionismo como uma visão que nunca esteve presente na comunidade científica, e que difere do evolucionismo por prever que as espécies foram criadas com as mesmas características dos seres atuais (PIOLLI; DIAS, 2004).

Estes autores mencionam a presença de algumas dificuldades, responsáveis pelo fato do ensino da Evolução Biológica não acontecer na escola como esperado, tendo-se como exemplos: falhas na formação dos professores, más condições de trabalho, defasagens nos materiais didáticos, ausência de materiais de divulgação científica, distorções nas informações veiculadas pela mídia, influência das resistências de cunho religioso na prática pedagógica.

Tidon e Lewontin (2004) destacam que às principais dificuldades do ensino e aprendizagem do conteúdo de Evolução, somam-se outras, como trabalhar com as concepções alternativas, idéias de senso comum e crenças religiosas "anti-evolucionistas", que os estudantes já trazem da sua vida pré-escolar.

Uma das características que um grande número de estratégias de ensino-aprendizagem parece ter, explícita ou implicitamente, em relação às idéias prévias dos estudantes, é a expectativa de que essas idéias deverão ser abandonadas e/ou subsumidas no processo de ensino (MORTIMER, 1996). As dificuldades em lidar explicitamente com as idéias prévias dos estudantes em sala de aula têm gerado modelos alternativos para o ensino de ciências. Correspondente a essa visão, há um modelo de ensino para lidar com as concepções dos estudantes e transformá-las em conceitos científicos: o modelo de mudança conceitual.

Proposto inicialmente para explicar ou descrever "as dimensões substantivas do processo pelo qual os conceitos centrais e organizadores das pessoas mudam de um conjunto de conceitos a outro, incompatível com o primeiro" (POSNER, STRIKE, HEWSON & GERTZOG, 1982, p. 211), 'mudança conceitual' se tornou sinônimo de 'aprender ciência' (NIEDDERER, GOLDBERG & DUIT, 1991), o que não significa que haja um consenso acerca de seu significado. Para Mortimer (2000), a exemplo do que ocorre com 'construtivismo', 'mudança conceitual' se tornou um rótulo a cobrir um grande número de visões diferentes e, até, inconsistentes.

O fato de a aprendizagem ser um produto da interação entre concepções pré-existentes e novas experiências não implica, necessariamente, que as estratégias de ensino baseadas nesse modelo tenham que apresentar os mesmos passos no processo de instrução: explicitar as idéias prévias, clareá-las através de trocas e discussões em grupos, promover situações de conflito e construção de novas idéias, e, finalmente, efetuar a revisão do progresso no entendimento, através da comparação entre as idéias prévias e as recém-construídas (MILLAR, 1989, p. 588-589).

O ensino de Ciências não demanda como afirmam alguns modelos da aprendizagem (e.g., o modelo de mudança conceitual de Posner et al., 1982), uma ruptura dos estudantes com suas concepções prévias, mas um enriquecimento de seus perfis conceituais, acompanhado por uma demarcação clara dos domínios de aplicação de cada modo de pensar e de falar (MORTIMER, 1994, 2000, 2001, 2005; EL-HANI & BIZZO, 2002).

A noção de perfil conceitual, ou seja, a idéia de que um único conceito pode ter diferentes zonas que correspondem a diferentes maneiras de ver, representar e significar o mundo, e são usadas pelas pessoas em contextos diferenciados, foi desenvolvida e está descrita em Mortimer (1994,1996, 2000).

Segundo esta noção, qualquer indivíduo pode possuir mais de uma forma de compreensão de um determinado conceito, ou seja, diferentes zonas de um perfil conceitual podem conviver no mesmo indivíduo, correspondendo a formas distintas de pensar e falar, que podem ser usadas em contextos específicos (MORTIMER, 2001)

Metodologia

Durante nossas experiências na escola, o grupo compreendeu que, para realizar as intervenções de maneira mais significativa para os alunos, seria imprescindível conhecê-los melhor, bem como investigar suas concepções sobre os temas que a biologia estuda.

A definição do tema Evolução Biológica, como sendo o primeiro a ser abordado neste esquema adotado pelo grupo, se deve ao fato deste conteúdo ter sido o próximo a ser contemplado naquele momento pelo currículo da escola e por ser um dos temas que mais geram dúvidas e polêmicas entre os alunos.

A fim de recolhermos as idéias prévias dos alunos sobre o assunto, realizamos entrevistas abertas em nove turmas do 1º ano e seis turmas de 3º ano do Ensino Médio, totalizando quinze entrevistas. Os alunos entrevistados foram escolhidos aleatoriamente, e as questões abordadas nas entrevistas eram colocadas de acordo com as respostas dos estudantes. Iniciávamos a entrevista com a pergunta: “O que é evolução para você?” Esse instrumento foi importante, pois permitiu um diagnóstico inicial sobre as principais concepções alternativas apresentadas por eles.

Com base nos dados recolhidos nesta entrevista, elaboramos outro instrumento diagnóstico, agora aplicado a todos os alunos presentes (uma amostra de 254 alunos), que consistiu em um questionário fechado, contendo afirmativas que o aluno deveria marcar como sendo “mito” ou “verdade”. Para a elaboração das afirmativas, utilizamos as concepções alternativas que, segundo as professoras supervisoras, eram as mais comumente apresentadas pelos alunos, além de idéias retiradas das próprias entrevistas. Este instrumento ficou conhecido entre nós como Questionário Mito ou Verdade.

Deste modo, elaboramos um blog onde postamos textos, jogos e vídeos e preparamos atividades que buscassem desmitificar as concepções apresentadas pelos alunos. As atividades eram postadas semanalmente, de modo que pudéssemos ter um retorno do processo e apresentássemos tarefas mais significativas a eles.

A adequação semanal do planejamento inicial foi um dos nossos maiores desafios, pois algumas de nossas propostas tornaram-se inviáveis em função da logística, da falta de estrutura física ou de mais tempo para o planejamento e desenvolvimento das atividades.

Mesmo enfrentando obstáculos diversos, em especial quanto à logística de deslocamento e monitoramento de 600 alunos, decidimos levar os estudantes do Ensino Médio a uma exposição sobre Evolução no Museu de História Natural da UNIFAL -MG. O acervo de fósseis da UNIFAL (composto por esqueletos, minerais, rochas, alguns destes sendo réplicas) foi exposto e utilizado como fonte de material

para uma palestra realizada no museu, que buscou explicar o processo de Evolução Biológica por meio de um banner que expunha uma escala do tempo contendo as Eras Geológicas. Após a palestra, os alunos tiveram espaço para tirar dúvidas e levantar questionamentos.

Organizamos também uma exposição de grupos vertebrados e invertebrados no Laboratório de Zoologia da UNIFAL-MG, com o objetivo de mostrar aos alunos aquilo que percebemos ser muito importante para o entendimento dos processos de Evolução das espécies: os mecanismos adaptativos dos grupos de animais. Nesta mesma exposição, reservamos um momento para a discussão sobre os critérios de classificação dos seres vivos. O nosso objetivo foi estimular, nos alunos, a habilidade de criar novas e diferentes formas de classificação dos animais expostos, em função de critérios que eles mesmos deveriam definir. Com isso, pretendíamos estimular nos alunos a capacidade de reconhecer a dinâmica dos critérios de classificação dos seres vivos desenvolvida pelos cientistas com o propósito de identificar e agrupar diferentes tipos de seres vivos. Além desta dinâmica, os alunos, em grupo, analisaram os materiais de cada bancada da exposição.

Confeccionamos com os alunos um modelo de fóssil em argila e gesso, de modo que pudessem compreender como se dá o processo de fossilização e ver nos fósseis uma evidência científica do processo de Evolução.

Propusemos um debate com a finalidade de problematizar as principais concepções alternativas detectadas no questionário “Mito ou Verdade”. A intenção era buscar provocar, nos alunos, conflitos cognitivos sobre os conceitos apresentados, de modo que pudessem perceber as limitações dos seus modelos explicativos e, com isso, revissem esses modelos. Durante este debate, algumas intervenções nos pareceram muito significativas, pois mostram o enfrentamento de conflitos cognitivos.

Por fim, reaplicamos o instrumento “Mito ou Verdade” para todas as turmas (totalizando 278 alunos presentes), para que pudéssemos estabelecer comparações entre o conhecimento que apresentavam antes do início das atividades e ao final das mesmas. Por meio deste expediente temos uma avaliação da eficiência das propostas pedagógicas desenvolvidas pelo grupo.

O primeiro questionário aplicado ficou conhecido como questionário Mito ou Verdade Pré-sondagem e o segundo como Pós-sondagem. Após a aplicação realizamos a análise destes.

Discussão dos Resultados

Neste tópico serão discutidas as idéias e falas apresentadas pelos alunos nas entrevistas, relacionando as mesmas com as respostas dos questionários. As afirmativas dos questionários Mito ou Verdade, assim como as porcentagens de acertos nos questionários pré e pós-sondagem serão apresentadas em uma tabela. As análises das entrevistas e intervenções serão realizadas buscando uma interlocução com os teóricos que estudam o campo de ensino de Evolução Biológica.

A tabela abaixo representa uma comparação entre os resultados pré e pós-sondagem do questionário Mito ou Verdade.

Tabela de porcentagem de acertos da pré e pós-sondagem do questionário Mito ou Verdade					
	Mito ou Verdade?		PRÉ	PÓS	DIFERENÇA
1	Evolução é progresso.	M	10,6%	28%	18%

2	O gafanhoto vive na grama porque é verde.	V	25,2%	56,5%	31,3%
3	O gafanhoto é verde porque vive na grama.	M	81,9%	72,3%	9,6%
4	Para o homem poder suportar a intensa radiação solar nos trópicos, as células de sua pele adquiriram a capacidade de fabricar muita melanina (pigmento da pele).	M	14,6%	44,2%	29,6%
5	As girafas atuais são descendentes de girafas primitivas que possuíam pescoço curto e o esticaram para alcançar as folhas no alto das árvores. O exercício fez com que o pescoço se alongasse.	M	70,1%	64,7%	5,4%
6	No passado, existiam girafas de pescoço curto e de pescoço longo. A competição pelo alimento teria favorecido as de pescoço longo que tinham acesso à folhagem situada no alto das árvores.	V	44,5%	67,7%	23,2%
7	O uso prolongado do antibiótico produz bactérias resistentes a ele.	M	25,2%	43,9%	18,7%
8	O homem é descendente do macaco.	M	33,9%	63,7%	29,8%
9	Para subir nas árvores os macacos tinham 6 dedos. Como parou de subir nas árvores, ele perdeu um dedo, por isso os humanos tem 5 dedos.	M	95,3%	73,4%	21,9%
10	De tanto comer vegetais, o intestino dos herbívoros foi ficando longo.	M	81,5%	72,3%	9,2%
11	O intestino dos herbívoros é longo para que possam comer os vegetais.	V	52%	61,5%	9,5%
12	A falta de luz determina o desaparecimento da visão dos peixes de cavernas escuras.	M	53,5%	69,8%	16,3%
13	Pela necessidade de viver em terra firme, os ovos dos répteis adquiriram casca que os tornaram resistentes à dessecação.	M	28,3%	44,6%	16,3%
14	Por terem desenvolvido ovos dotados de casca resistentes à dessecação os répteis puderam conquistar o ambiente terrestre.	V	57,5%	61,9%	4,4%
15	Um halterofilista, com musculatura desenvolvida à custa de muito exercício, deverá ter filhos com grande desenvolvimento muscular.	M	82,3%	70,1%	12,2%
16	A cobra de tanto rastejar perdeu as pernas.	M	91,7%	78,4%	13,3%
17	O homem é o ser mais evoluído do planeta.	M	16,9%	34,5%	17,6%
18	O morcego é o rato com asa.	M	67,7%	68,3%	0,6%
19	Pela falta de uso, o dente siso deixará de ser formado nos seres humanos do futuro.	M	84,6%	74,1%	10,5%
20	Os japoneses possuem os olhos fechados para proteger os órgãos da visão da baixa temperatura e também da luminosidade provocado pelo reflexo do sol na neve.	M	85,4%	77,7%	7,7%
21	Em uma cidade havia populações de insetos no qual predominavam indivíduos de cor clara, pois se confundiam com a casca clara das árvores sobre as quais pousavam. Com a poluição, os troncos tornaram-se escuro, beneficiando os insetos de cor escura que passaram a predominar.	V	46,1%	61,2%	15,1%

Legenda	
	Resultado negativo, aumento da % do número de erros após aplicação do questionário pós-sondagem.
	Resultado positivo, aumento acima de 15 % no número de acertos após aplicação do questionário pós-sondagem.
	Pré-sondagem, questões que apresentaram grande número de acertos.
	Pré-sondagem, questões que apresentaram grande número de erros.
	Pós-sondagem, questões que apresentaram grande número de acertos.
	Pós-sondagem, questões que apresentaram grande número de erros.

Essa tabela foi elaborada com as porcentagens de acerto de cada questão. A legenda auxilia o entendimento das porcentagens que estão em cada coluna, a saber: coluna referente ao questionário pré-sondagem, coluna questionário pós-sondagem, e diferença (porcentagem de acerto pós-sondagem, menos a porcentagem de acerto pré-sondagem).

Na coluna pré-sondagem e na coluna pós-sondagem, as cores escuras representam os alunos que tiveram grande número de erros, são aqueles com porcentagem de acerto inferior a 30%. Já as cores claras representam os alunos que tiveram grande número de acertos, porcentagem igual ou superior a 70%.

Na coluna diferença, a cor escura representa as questões do questionário pós-sondagem que tiveram menor porcentagem de acerto, quando comparadas com as porcentagens de acerto das questões do questionário pré-sondagem. E a cor clara representa a parcela de porcentagens mais altas com valores $\geq 15\%$, das questões do questionário pós-sondagem, que tiveram maior porcentagem de acerto, quando comparadas com as porcentagens de acerto das questões do questionário pré-sondagem.

Comparando as respostas assinaladas pelos alunos em ambos os questionários, pode-se observar houve aumentos e diminuições no número de acertos das questões. Cerca de 61,9% das questões respondidas no pós-sondagem sofreram um aumento no número de respostas corretas, comprovando um aumento no número de indivíduos que optaram pela resposta certa. E 38,01% das questões apresentaram diminuição no número de acertos, sendo que a média da taxa de aumento de cada questão correta foi de 17,72% e a média da taxa de diminuição, ou seja, aumento no número de erros foi de 11,22%.

A leitura da tabela permite dizer que em geral, os alunos acertaram mais questões, porém várias concepções que os alunos sustentaram os chamados “mitos” sobre a evolução, permaneceram recorrentes, mesmo depois de um intenso trabalho pedagógico utilizando-se de várias metodologias diferentes. Esse resultado indica, por um lado, sucesso parcial das intervenções realizadas e, por outro, o desafio de se compreender, em especial na formação inicial dos professores, o(s) modo(s) como se processa a cognição. Esta compreensão pode favorecer uma condução mais consistente por parte dos professores, no sentido de promoverem nos alunos o entendimento das limitações de seus modelos explicativos, visando sua superação.

Na literatura acadêmica, vários estudos mostram que mesmo depois de escolarizadas, parte das pessoas não deixam de sustentar concepções alternativas. Segundo Bizzo (1991), os estudantes possuem concepções alternativas para explicar a Evolução dos seres vivos que encontram-se relacionadas ao senso comum, e que persistem mesmo após anos de instrução. Os estudantes mantêm idéias cujos significados distanciam-se das concepções científicas.

Em nossa pesquisa, por exemplo, o próprio conceito de Evolução Biológica está associado, para alguns alunos, a crescer, desenvolver e melhorar, ou seja, as modificações acontecem sempre no sentido de aperfeiçoamento, de progresso (SANTOS e BIZZO, 2000), como pode ser observado nas falas recolhidas por meio das entrevistas realizadas:

“O homem evolui do próprio homem. O homem descobriu que podia se cuidar, e começou a passar esses hábitos de geração em geração. O homem de hoje é mais evoluído que o homem de antigamente, e os homens do futuro serão mais evoluídos que nós.” (entrevistado A)

“O homem é o ser mais evoluído, ele inventa mais coisas e cria mais tecnologias.” (entrevistado B)

Tidon e Lewontin (2004) anunciam que "confusões vocabulares" apresentam-se como obstáculos ao aprendizado da teoria por professores e alunos. Palavras como evolução

e adaptação já fazem parte do universo dos alunos e professores com outros sentidos (como progresso, melhoria) e são constantemente empregadas de forma distorcida acerca da teoria da Evolução Biológica.

Gould (1997) ressalta que à Evolução Biológica foi acrescentado um conjunto de conceitos e significados que mais representam antigos preconceitos sociais e crenças psicológicas, do que uma descrição da realidade natural. Nesse sentido, é importante não concebê-la como o estudo da origem primordial da vida no universo nem como um princípio esclarecedor de questões filosóficas ou teológicas. Segundo este mesmo autor, a Evolução Biológica não se ocupa em explicar a origem da vida na Terra e, portanto, não se contrapõe à visão criacionista que concebe o surgimento da vida a partir dos atos da criação.

Chassot (2002), afirma que, ao contrário da Concepção Naturalista, no Criacionismo a ação divina ou sobrenatural sobrepõe-se à explicação dada pelo “fenômeno natural”.

Com base no Criacionismo, o contínuo surgimento de novas espécies nunca ocorre, já que todas foram criadas de uma só vez por Deus durante os seis dias da criação (MAYR, 1998).

As explicações para a origem da vida geram nos alunos sentimentos antagônicos, causando confusão entre o que deve ser considerado como “verdade”. Observe as seguintes falas:

“Deus criou tudo, mas as coisas criadas evoluíram.” (Entrevistado A)

“Darwinismo é religião? Os homens que defendem a teoria evolucionista são ateus?” (Entrevistado B)

“Eu não acredito muito na evolução devido a maneira que fui criado. Minha família é muito religiosa e por isso não acredito muito na parte biológica da evolução.” (Entrevistado C)

Em muitos momentos, os alunos não conseguiam explicar fatos através da Teoria da Evolução, nem mesmo através do Criacionismo, e constantemente a idéia de Evolução como conseqüência do uso ou desuso de determinadas estruturas nos organismos vivos apareceu de maneira marcante dentre as explicações sobre os processos de evolução biológica, como pode ser conferido nas seguintes falas:

“As pessoas evoluem, vão mudando, por exemplo: antes as pessoas tinham um dedo a mais e com o tempo o dedo caiu e não nascem mais com o dedo, isso é evolução. A evolução ocorre com tudo, tudo evolui.” (Entrevistado A)

“Existe uma teoria em que o pescoço dos dinossauros crescia para alcançar as plantas altas, já que as rasteiras acabaram. A adaptação é um processo lento, onde as células sofrem mutação.” (Entrevistado C)

“Antigamente eles tinham os dentes bem afiados pra conseguir cortar os alimentos, como hoje não precisamos, não é mais assim.” (Entrevistado E)

Em geral, os alunos apresentam um conhecimento fragmentado dos conceitos que envolvem a Evolução Biológica e não conseguem estabelecer relação entre estes conceitos e os processos evolutivos mais amplos. Conceitos como seleção natural e mutação são por vezes citados pelos alunos, mas empregados de forma descontextualizada. Citam, por exemplo, as mutações como elementos constituintes

da Evolução, mas não conseguem explicar como e onde elas ocorrem e como se relacionam com os mecanismos de herança genética. Também é comum encontrarmos um misto de concepções antagônicas presentes no discurso dos alunos, o que nos leva a crer que não há um entendimento real dos processos evolutivos, mas uma compreensão fragmentária e parcial destes mecanismos.

“Quando tudo era frio os homens tinham pêlos. Hoje não temos mais, não precisamos mais deles. Mas se amanhã ficar muito frio novamente, não vai nascer pêlo nos homens, pode ser que a nossa geração morra.” (Entrevistado A)

“O macaco deve ter cruzado com alguma espécie que nós não conhecemos, e desse cruzamento surgiu o homem.” (Entrevistado B)

“O homem não vem do macaco, mas ele tem semelhança com os macacos. Mas se a gente tivesse vindo deles, todos os macacos tinham virado gente.” (Entrevistado C)

“Sei que tinha Darwin e Lamarck, não sei qual dos dois, mas um deles dizia que um ser necessitava de outro para dar origem à vida, e o outro cientista dizia que o ser surgia do lixo.” (Entrevistado D)

“Evolução acontece só se o meio ambiente for mudado, o corpo se adapta para continuar bem. Se o meio ambiente não muda, a evolução não vai acontecer.” (Entrevistado E)

Santos e Bizzo (2000), em estudo com estudantes do Ensino Médio, concluíram, entre outros aspectos, que estes normalmente acreditam que as modificações no organismo ocorrem sempre em resposta a alguma necessidade, acreditando que a mudança se dá em um organismo, e não na população. Os autores mencionam ainda que os estudantes não percebem a variabilidade existente entre indivíduos da mesma espécie, compreendendo que a mudança se dá em nível de indivíduo. A ontogenia de um indivíduo não é considerada evolução; organismos individuais não evoluem, a evolução deve ser considerada em nível de populações, que é um conjunto de indivíduos de uma mesma espécie. Para as populações, somente as mudanças que são herdáveis de uma geração para outra, via material genético, são consideradas mudanças evolutivas.

Este momento inicial de compreensão das principais idéias dos estudantes sobre esta temática tem possibilitado novas discussões no grupo PIBID Biologia, com vistas à identificação do perfil conceitual destes estudantes, processo que encontra-se em andamento.

Considerações Finais

Como um grupo que tem como objetivo a reflexão sobre a formação inicial de professores e paralelamente também a formação continuada dos professores da educação básica, no PIBID Biologia UNIFAL várias reflexões puderam ser feitas a partir desta experiência.

A principal contribuição desta experiência está na percepção da necessidade de investimento na formação de professores para tornar acessíveis os conhecimentos produzidos no campo de ENSINO de Biologia. Isso porque muitos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas não se preocupam com a dimensão do ensino dos conteúdos, negligenciando um aspecto fundamental na formação de professores. Por

exemplo, o conteúdo de Evolução Biológica raramente é compreendido como um aglutinador dos conceitos biológicos. Na escola, em geral, esse tema é abordado “quando sobra tempo”, não é tratado como prioridade, o que é um engano, já que pode favorecer o aprendizado de vários outros conceitos que dele dependem para o seu entendimento, como o tema Ecologia, por exemplo.

Ficou claro também que não se deve fazer a polarização entre evolucionismo X criacionismo. Professores tendem a focar o conteúdo de Evolução, em idéias como a origem da vida, desconsiderando outras manifestações sobre a origem da vida e dificultando a aceitação dos próprios alunos quanto a este conhecimento.

Constatamos que levantar o questionamento entre Religião X Ciência não é produtor, em primeiro lugar por que a escola pública é (ou deveria ser) um ambiente laico, e em segundo porque a evolução biológica não se restringe a explicar possíveis teorias sobre a origem da vida, e sim explicar os processos evolutivos aos quais estão submetidos os seres vivos.

Ficou clara para o grupo a necessidade de o professor (em formação inicial e também continuada) tomar contato com teorias relativas à cognição, tais como os estudos sobre perfil conceitual, visando uma melhor compreensão sobre os processos de aprendizagem dos seus alunos.

Nossa experiência no interior do grupo PIBID Biologia tem mostrado a importância de se investigar a escola em todos os seus aspectos para que se possa compreender melhor esse campo e determinar quais são as melhores intervenções a serem feitas, traçando objetivos adequados e metodologias coerentes com cada realidade. É importante salientar também que toda intervenção por nós realizada tem sido embasada em dados de pesquisa sobre o ensino. Desta forma, finalizamos este texto argumentando a favor do eixo investigativo na formação inicial docente, a fim de que a postura reflexiva seja cultivada entre os licenciandos, contribuindo para uma formação e atuação profissional mais consciente e consistente.

Referências

BACHELARD, G. A Filosofia do Não. IN: *Os Pensadores*. São Paulo: Abril Cultural, 1984. p. 01-87.

BIZZO, N.M.V. *Ensino de Evolução e História do Darwinismo*. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação: Universidade de São Paulo, 1991.

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.

CARNEIRO, Ana Paula Netto. *A Evolução Biológica aos olhos de professores não-licenciados*. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

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.

CHASSOT, A. *A ciência através dos tempos*. São Paulo: Moderna Ltda, 2002.

- EL-HANI, C. N.; BIZZO, N. Formas de construtivismo: Mudança conceitual e Construtivismo Contextual. *Ensaio: Pesquisa em Educação Científica*, v 4, n. 1, 2002.
- FUTUYMA, D.J. *Biologia Evolutiva*. (Trad. de Mário de Vivo e Fábio de Melo Sene). Ribeirão Preto: 2 ed., Sociedade Brasileira de Genética/CNPq, 1992, 646p.
- FUTUYMA, Douglas J. Evolução, Ciência e Sociedade. IN: *Anais do 48o Congresso Nacional de Genética*. São Paulo: 2002.
- GAYON, Jean. Ensinar Evolução. IN: MORIN, Edgar. *A religação dos saberes: o desafio do século XXI*. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil Ltda, 2001.
- GOULD, Stephen Jay. Três aspectos da Evolução. In: BROCKMAN, J.; MATSON, K. *As coisas são assim – pequeno repertório científico do mundo que nos cerca*. São Paulo: Cia das Letras, 1997.
- MAYR, E. *O Desenvolvimento do Pensamento Biológico*. Brasília: Ed. UNB, 1998. 1107 pp.
- MILLAR, R. Constructive criticisms. *International Journal of Science Education*, 11(5): 587-596. 1989.
- MORTIMER, E.F. *Evolução do atomismo em sala de aula: mudança de perfis conceituais*. São Paulo, Faculdade de Educação da USP. (Tese, Doutorado). 1994.
- MORTIMER, E.F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: Para onde vamos? – *Investigações em ensino de ciências* – V1(1), pp.20-39, 1996.
- MORTIMER, E.F. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Belo Horizonte: Editora UFMG. 2000
- MORTIMER, E. F. Perfil Conceptual: formas de pensar y hablar en las classes de ciências. *Infância y Aprendizaje*, v. 24, n. 04, pp. 475-490, 2001.
- MORTIMER, E.F. Tomada de consciência de conflitos: Análise da atividade discursiva em uma aula de ciências. – *Investigações em ensino de ciências* – v10(2), pp.179-207. 2005
- NIEDDERER, H., GOLDBERG, F. & DUIT, R. Towards Learning Process Studies: A review of the Workshop on Research in Physics Learning. IN: R. Duit, F. Goldberg and H. Niedderer (Eds.) *Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies*. Kiel: IPN, p. 10-28. 1991
- PIOLLI, Alessandro; DIAS, Susana. Escolas não dão destaque à evolução Biológica. Disponível em: <<http://www.consciencia.com.br>>. *Com Ciência*, Campinas, n. 56. jun. 2004.
- POSNER, G. STRIKE, K. HEWSON, P. & HERTZOG, W. Accomodation of a Scientific conception: toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education*, 66(2): 211-227. 1982.
- TIDON, R. & LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. *Genetics and Molecular Biology*, vol.27 (1), pp. 124-131, 2004.
- SANTOS, Silvana; BIZZO, Nélío. O ensino e a aprendizagem de Evolução Biológica no cotidiano da sala de aula. In: *VII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. Anais*. São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2000.