



Ciência & Educação (Bauru)

ISSN: 1516-7313

revista@fc.unesp.br

Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho
Brasil

Oliveira Costa, Leandro de; Leite da Cunha e Melo, Paula; Martins Teixeira, Flávio
Reflexões acerca das diferentes visões de alunos do ensino médio sobre a origem da diversidade
biológica

Ciência & Educação (Bauru), vol. 17, núm. 1, 2011, pp. 115-128

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251019455008>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

REFLEXÕES ACERCA DAS DIFERENTES VISÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE A ORIGEM DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA

Reflections on the different views of students of Secondary Education on the origin of biological diversity

Leandro de Oliveira Costa¹

Paula Leite da Cunha e Melo²

Flávio Martins Teixeira³

Resumo: Considerando a grande polêmica gerada sobre o tema “A origem da diversidade biológica” bem como sua importância e abrangência para as ciências da vida, buscamos avaliar e discutir a forma com que os alunos que estão no final do Ensino Médio, na cidade de Teresópolis-RJ, se relacionam com o referido assunto. Por intermédio de uma análise quantitativa, realizada por meio de um questionário estruturado baseado na escala de Likert, procuramos identificar as tendências de pensamento dos estudantes, sejam elas evolucionistas ou criacionistas, traçando um paralelo entre as concepções de alunos de escolas públicas e particulares (laicas e confessionais) a fim de identificar possíveis diferenças e semelhanças entre as distintas esferas sociais e culturais.

Palavras-chave: Ensino de evolução. Ciência e religião. Ensino de biologia.

Abstract: Considering the great controversy on the theme “the origin of biological diversity” as well as its importance and scope to the life sciences, we wanted to assess and discuss the form in which students, that are about to accomplish high school in the city of Teresópolis (Rio de Janeiro), relate to the subject. Through a quantitative analysis, conducted through a structured questionnaire based on Likert scale, we sought to identify trends in the student’s ways of thinking, whether evolutionists or creationists, drawing a parallel between the conceptions of students from both public and particular schools (secular and religious) in order to identify possible distinctions and similarities between those socially and culturally different spheres.

Keywords: Teaching evolution. Science and religion. Teaching of biology.

¹ Licenciado em Ciências Biológicas, mestrando em Ensino de Biociências e Saúde. Docente, Centro de Ciências da Saúde, Centro Universitário Serra dos Órgãos (UNIFESO). Teresópolis, RJ, Brasil. <leandro.oc@gmail.com>

² Graduada em Ciências Biológicas. Doutoranda em Química biológica: Educação, Gestão e Difusão em Biociências, Departamento de Bioquímica Médica, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro, RJ, Brasil. <plmelo@bioqmed.ufrj.br>

³ Graduado em Filosofia. Mestrando em Química biológica: Educação, Gestão e Difusão em Biociências, Departamento de Bioquímica Médica, UFRJ. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. <martinsteixeira@yahoo.com.br>

¹ Laboratório de Avaliação em Ensino e Filosofia das Biociências
Avenida Brasil, 4365
Manguinhos - Rio de Janeiro, RJ
21.040-900

Introdução

A diversidade e a complexidade de formas, comportamentos e relações existentes no mundo natural contribuíram, desde muito, para a formulação de algumas das grandes questões da humanidade: Como explicar a diversidade biológica do presente e do passado? Como explicar como nos tornamos quem somos? (MORIN, 2001).

Diversos debates foram e ainda continuam sendo travados sobre este assunto, seja tanto no campo das diferenças e semelhanças comportamentais como em questões referentes à morfologia das espécies (BUSS, 2000; PINKER, 1997, 2004; RIDLEY, 2003).

Tais discussões são particularmente frequentes em instituições de Ensino Médio, onde os choques entre o conhecimento científico e os dogmas religiosos costumam gerar um grande número de questionamentos, debates e confusões (COSTA, 2008). Estes dogmas, diferente da abordagem científica, estão ligados a questões metafísicas, procurando explicações para tal questão em um “Deus” ou em vários “Deuses” capazes de organizar, criar e, para algumas culturas, recriar a vida e as suas relações (HUXLEY; KETTLEWELL, 1975; BEHE, 1997; GLEISER, 1997; BIZZO; MOLINA, 2004; OLSON, 2004; DAWKINS, 2005).

Como professores podem atuar frente a estes embates? O que fazer para que os alunos da Educação Básica consigam entender, de forma mais significativa e correta, este que é um tema unificador dentro das Ciências Biológicas?

Investigações em Ensino de Ciências têm mostrado a grande importância da utilização das concepções dos alunos e o conhecimento de seus perfis conceituais no processo de ensino/aprendizagem (MORTIMER, 1994, 2000; DRIVER et al., 1999). Há evidências de que, durante esse processo, um conceito já existente, ainda que falso em um plano científico, sirva de sistema explicativo eficaz e funcional para o estudante, podendo inclusive ser utilizado como ponto de partida para a construção de um novo conhecimento (ASTOLFI; DEVELAY, 1990; REBELLO, 2000; MOREIRA, 1999).

Tais embates são recorrentes e particularmente importantes durante o processo de ensino e aprendizagem nas escolas de Educação Básica (BRASIL, 2004), o que torna necessária a realização de novas investigações sobre este tema. De uma forma geral, a literatura científica indica que os alunos possuem alguma dificuldade em entender princípios da seleção natural (BISHOP; ANDERSON, 1990; BIZZO, 1994; BRUMBY, 1984; NEHM; REILLY, 2007). Esta constatação levou a uma série de pesquisas que buscaram compreender a natureza das concepções alternativas dos alunos sobre evolução (DEADMAN; KELLY, 1978; FERRELLI; CHI, 1998; HALLDEN, 1988; GENÉ, 1991; ALMEIDA; FALCÃO, 2005). Alguns destes trabalhos indicam que os alunos apresentam uma tendência em aceitar a teoria “Lamarckista” como válida para explicar os mecanismos do processo evolutivo. Contudo, esta análise é discutida por Kaporakis e Zogza (2007), eles acreditam que tais visões são essencialmente diferentes das ideias propostas por Lamarck e, portanto, uma caracterização deste tipo frequentemente se demonstra problemática.

Contudo, estas ideias foram observadas em estudantes de muitos países distantes entre si, sendo encontradas entre: escolares israelenses em 1975, estudantes ingleses em 1980, adolescentes suecos em 1988, e entre estudantes australianos em 1983 (GENÉ, 1991; ALMEIDA; FALCÃO, 2005). Alguns trabalhos chegaram, inclusive, a propor alternativas ao

ensino deste tema, tanto no nível das atividades pedagógicas (JIMENEZ ALEIXANDRE, 1992; JENSEN; FINLEY, 1996), quanto no da ordenação de conteúdos (SETTLAGE, 1994; JENSEN; FINLEY, 1995; RUDOLPH; STEWART, 1998).

Com relação ao Brasil, o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) realizou, em 2004, uma pesquisa com dois mil entrevistados nas cinco regiões do país, na tentativa de conhecer um pouco mais sobre a forma de pensar da população brasileira sobre a origem da diversidade biológica. O resultado final apontou que 31% dos entrevistados acreditam que Deus criou o ser humano nos últimos dez mil anos, da forma como somos hoje; 54% acreditam que o homem vem se desenvolvendo ao longo de milhões de anos, mas Deus planejou e dirigiu esse processo; 9% acreditam que o ser humano vem se desenvolvendo ao longo de milhões de anos, mas Deus não esteve envolvido nesse processo; e 6% não opinaram. Além disso, 89% do total de entrevistados acreditam que o criacionismo deve ser ensinado nas escolas (LOVATI, 2006).

Estes dados parecem demonstrar que a população brasileira em geral não acredita nos processos evolutivos aceitos cientificamente, preferindo respostas que se aproximem mais do criacionismo, no qual um Deus seria a chave para explicar a diversidade biológica.

Segundo as recomendações do Ministério da Educação (MEC) (BRASIL, 2004), as principais áreas de interesse da Biologia contemporânea estão voltadas para a compreensão de como a vida (inclusive a humana) se organiza, estabelece interações, se reproduz, se transforma e evolui, desde sua origem até a diversidade existente nos dias de hoje. Segundo ele, as discussões não devem se restringir apenas aos processos naturais que regem a vida, mas, também, devem se referir às intervenções humanas e ao emprego de tecnologias. Este mesmo documento diz que as finalidades do ensino sobre a diversidade biológica devem ser as de caracterizar a diversidade da vida, sua distribuição nos diferentes ambientes, e compreender os mecanismos que favoreceram a enorme diversificação dos seres vivos.

Desde que a evolução ganhou centralidade nas Ciências Biológicas, muitos pesquisadores passaram a reconhecer a importância deste ramo do conhecimento nas disciplinas escolares. Isso é evidenciado ao observarmos tanto os documentos curriculares oficiais – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2004) – como a produção de autores nacionais, tais como Silva-Porto (2008); Costa (2008); Tidon e Lewontin (2004), os quais reafirmam a importância do ensino de evolução no ambiente escolar.

Tendo em mente a enorme polêmica gerada pelo tema evolução, as determinações do documento instituído pelo MEC e a relevância desta questão na aprendizagem da disciplina biologia, buscamos identificar qual forma explicativa os estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, de instituições públicas e particulares, do município de Teresópolis, RJ, preferem utilizar em situações que envolvam a origem da diversidade biológica.

Esperamos, também, detectar as principais diferenças entre cada uma das esferas sociais e culturais com relação ao assunto, e averiguar como outros fatores como a religiosidade ou a qualidade de ensino podem contribuir para a formação de opinião destes estudantes.

Pretendemos, a partir deste estudo, oferecer alguns indicativos para que o ensino e a aprendizagem deste tema - considerado central para o entendimento da Biologia - se tornem mais efetivos e plenos de significados para professores e alunos.

Considerações metodológicas

O terceiro ano do Ensino Médio foi escolhido como objeto de pesquisa, pois os alunos deste segmento já teriam entrado em contato com conceitos e teorias sobre origem da vida e evolução dos seres vivos. Segundo Tidon e Lewontin (2004), cerca de 59% dos professores da Educação Básica ensinam Evolução durante o último ano do Ensino Médio, o que valida a nossa pesquisa com alunos neste momento da Educação Básica, e não em séries anteriores. Desta forma, acreditamos que eles seriam capazes de emitir opiniões fundadas na reflexão e no confronto de ideias baseadas no conhecimento científico, no conhecimento religioso ou em qualquer conhecimento ou conceito prévio que o aluno traga, por meio de sua interação e vivência com o mundo que lhe é particular.

Durante a realização da pesquisa, procuramos escolas que representassem classes sociais distintas. Foram entrevistados alunos de duas escolas estaduais e três escolas do segmento particular de ensino na cidade de Teresópolis, RJ. Cabe ressaltar que uma destas escolas é de caráter confessional católica, enquanto as outras duas não professam religião.

O questionário de nossa pesquisa foi levado a campo durante o mês de outubro de 2006. Este apresentava quatro situações e/ou afirmativas que deveriam ser julgadas pelos entrevistados conforme o seu grau de aceitação. Em todas as questões, aplicamos uma escala tipo Likert, que se baseia na premissa de que a atitude geral que um indivíduo apresenta em uma determinada situação se remete às suas crenças sobre o objeto da atitude. Assim, os entrevistados puderam julgar diferentes afirmativas sobre a origem da diversidade biológica, tendo a possibilidade de escolher entre cinco distintas opções. São elas: discordo fortemente (-2), discordo (-1), indiferente (0), concordo (1) ou concordo fortemente (2). Tivemos ainda a preocupação de colher informações gerais sobre os alunos, tais como, idade, sexo e religião. Neste último item, buscamos investigar também se o entrevistado frequenta a religião citada por ele e há quanto tempo participa da mesma. Cabe aqui ressaltar que todos os questionários foram respondidos anonimamente e o seu preenchimento foi de caráter opcional.

Na primeira questão (Questão 1 - “Um turista, ao visitar a América do Sul e a África, acaba conhecendo dois animais parecidos fisicamente, a Lhama, na América do Sul, e o Camelo, na África. Este turista supôs que ambas as espécies eram aparentadas”), buscamos identificar a tendência do pensamento dos alunos com relação aos conceitos sobre surgimento da diversidade biológica, através de uma situação-problema proposta (Figura 1). Apresentamos seis diferentes afirmativas que davam explicações sobre a situação expressa no início da questão. Dentre essas explicações (afirmativas), duas eram Criacionistas, duas apresentavam elementos Transformacionistas⁴ e duas possuíam ideias Darwinistas. Acreditamos que, ao julgar o valor de uma afirmativa, o aluno nos permitiria ver as suas tendências de pensamento, sejam elas evolucionistas ou criacionistas. Utilizamos duas afirmativas de cada tipo de teoria para, em uma análise posterior, investigarmos discrepâncias entre as respostas dos alunos.

⁴ Adotamos aqui o Transformacionismo de Lamarck, onde seu postulado sobre os seres vivos traz, em seu bojo, a possibilidade de modificação substancial dos corpos vivos (TRIPICCHIO, 2005).

No questionário apresentado aos alunos, procuramos, também, reproduzir as questões aplicadas pelo IBGE, citadas anteriormente, com o objetivo de observar e discutir quais são as possíveis semelhanças e diferenças existentes no pensamento desta fatia da sociedade. Cabe ressaltar que, diferentemente da metodologia utilizada pelo IBGE, que oferecia duas possibilidades de resposta, Sim ou Não, resolvemos continuar utilizando a escala de tendência do tipo Likert nestas questões, como medida de uniformização de metodologia da pesquisa.

Resultados e discussão

Ao construirmos afirmativas contendo argumentos Transformacionistas e Darwinistas, além de afirmativas com ideias presentes no livro dos *Gênesis*, caracterizadas aqui como Criacionistas, tivemos a intenção de evidenciar a linha geral de pensamento dos alunos de cada escola pesquisada sobre a origem das espécies.

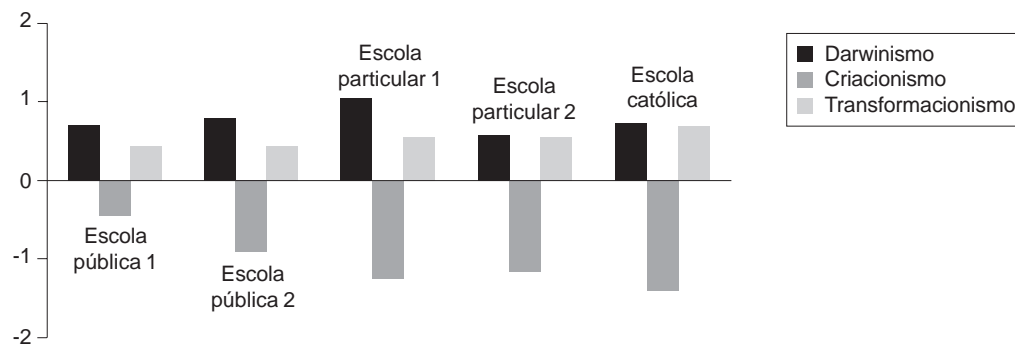


Figura 1. Grau de aceitação de três diferentes teorias (Darwinismo, Criacionismo e Transformacionismo) em diferentes escolas. Os valores representam a média das respostas dadas por todos os alunos em cada escola, considerando as duas afirmativas de cada teoria. Discordo fortemente (-2), discordo (-1), indiferente (0), concordo (1) ou concordo fortemente (2).

Ao analisarmos as respostas dadas pelos alunos à Questão 1, pudemos constatar uma tendência, em todos os colégios, de aceitação de alguma das teorias evolucionistas, Transformacionista ou Darwinista, e uma negação das afirmativas Criacionistas (Figura 1).

Esta tendência se manteve parecida em todas as instituições de ensino. Entretanto, quando analisamos comparativamente a Questão 1 e as afirmativas que foram reproduzidas do questionário do IBGE (Figuras 2, 3 e 4), nos deparamos com informações que, num primeiro olhar, parecem contradizer o resultado demonstrado acima.

⁵ A teoria do designer consciente tenta mesclar alguns conceitos da teoria evolucionista com preceitos ligados à religião. Para os seus defensores, um Deus foi responsável por guiar o processo evolutivo desde a criação dos seres vivos até a biodiversidade encontrada nos dias atuais.

A Figura 2 se utilizou de um argumento conhecido como designer consciente⁵. Para ela, observamos que as instituições de ensino tenderam a aceitar uma teoria que tem por base a interlocução entre fragmentos da teoria evolucionista e um grupo de crenças religiosas. As escolas públicas se destacaram das outras instituições por apresentarem uma maior aceitação da mesma. No âmbito geral, esta afirmativa apresentou cerca de 60% de aceitação, superando em pouco os 54% obtidos no trabalho realizado pelo IBGE (LOVATI, 2006).

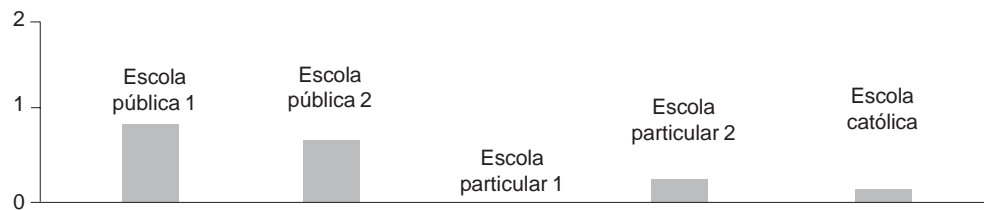


Figura 2. Grau de aceitação da afirmativa designer consciente “O homem vem se desenvolvendo ao longo de milhões de anos, mas Deus planejou e dirigiu esse processo”, em diferentes escolas. Os valores representam a média das respostas dadas por todos os alunos em cada escola. Discordo fortemente (-2), discordo (-1), indiferente (0), concordo (1) ou concordo fortemente (2).

Contudo, quando os alunos precisam julgar afirmativas que sejam radicalmente evolucionistas (Darwinista) ou, então, que se comportem de forma realmente criacionista, observamos uma tendência forte de negação por parte dos mesmos em todas as instituições de ensino pesquisadas. Pudemos, então, constatar que os estudantes, em média, preferiram não acreditar na afirmativa que apresenta o homem como fruto único da evolução (Figura 4) e, também, como resultado apenas da ação de um Deus criador, mantendo-se imutável ao longo do tempo (Figura 3).



Figura 3. Grau de aceitação da afirmativa criacionista “Deus criou o ser humano nos últimos dez mil anos, da forma como somos hoje”, em diferentes escolas. Os valores representam a média das respostas dadas por todos os alunos em cada escola. Discordo fortemente (-2), discordo (-1), indiferente (0), concordo (1) ou concordo fortemente (2).

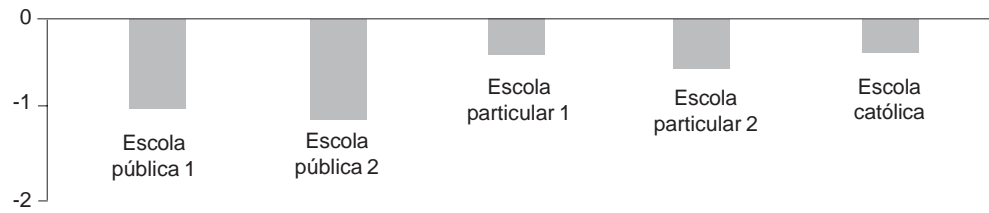


Figura 4. Grau de aceitação da afirmativa evolucionista “O ser humano vem se desenvolvendo ao longo de milhões de anos, mas Deus não esteve envolvido nesse processo”, em diferentes escolas. Os valores representam a média das respostas dadas por todos os alunos em cada escola. Discordo fortemente (-2), discordo (-1), indiferente (0), concordo (1) ou concordo fortemente (2).

Por intermédio da comparação entre essas questões, pudemos observar que os alunos tenderam a não se posicionar tão radicalmente contra o conhecimento metafísico difundido dentro das religiões cristãs. As afirmativas do IBGE, diferentes da Questão 1, parecem indicar que os alunos não creditam, à teoria Darwinista, um papel tão central na evolução das espécies.

Como hipótese para solucionar a aparente contradição entre a Questão 1 e as demais afirmativas, podemos considerar que a Questão 1 relata uma situação em que o ser humano não esteve envolvido. Já as afirmativas do IBGE fazem com que o estudante se coloque como protagonista do processo evolutivo. Ao que parece, os alunos dão explicações diferentes para esse processo quando excluimos o próprio homem e deixamos apenas os outros animais. Neste caso, pode ser mais fácil aceitar os preceitos evolucionistas, como observado na Questão 1 (Figura 1). Entretanto, quando falamos da evolução e inserimos o homem na discussão, torna-se mais difícil, para os mesmos, aceitarem que o surgimento de novas características tenha acontecido somente por conta dos processos que regem a evolução (Figura 4). Na afirmativa em que cogitamos a participação de Deus no processo de desenvolvimento evolutivo do ser humano, constatamos um grau de aceitação maior do que nas outras, o que parece configurar uma zona de conforto para os alunos (Figura 2).

Quando comparamos essas respostas com o resultado das escolas no ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), vemos que as instituições de ensino que apresentaram um melhor desempenho neste sistema de avaliação, escolas particulares, tenderam a ter respostas mais próximas ao que é aceito cientificamente, fazendo menos interações entre o conhecimento metafísico e o conhecimento científico. Por mais que o ENEM não tenha como objetivo avaliar os conhecimentos adquiridos pelos estudantes sobre o tema Evolução, acreditamos que ele poderia ser utilizado como indicador da formação científica básica dos mesmos, servindo como parâmetro para indicar a qualidade do ensino nas instituições pesquisadas.

Desta forma, estes resultados sugerem que a qualidade do ensino é um fator de grande importância na formação científica básica dos discentes de uma escola. Acreditamos que, ao construir o conhecimento em bases conceituais sólidas, o estudante poderá apresentar posicionamento mais consciente frente a temas polêmicos como este.

As escolas que tiveram um pior desempenho em tal exame de proficiência foram claramente as que se posicionaram de forma a criar uma relação entre o que se acredita como

certo dentro do conhecimento científico ensinado nas escolas e o que se prega dentro das instituições religiosas. Segundo Waizbort (2001), a dualidade expressa pelos alunos pode ter origem em um não-entendimento correto da teoria da evolução das espécies. Portanto, isso pode abrir espaço para uma construção pessoal que mescla os dois mundos e acaba criando um tipo de “cientificismo religioso” ou “religiosidade científica”. Diversos fatores podem ser levantados para tentarmos justificar o não-entendimento de tal teoria.

Alguns autores apontam para dificuldades no desenvolvimento deste tema, tanto no ensino, por parte dos professores, quanto na aprendizagem, por parte dos alunos da Educação Básica (ALMEIDA; FALCÃO, 2005; BIZZO, 1991; GOEDERT, 2004; GOULD, 1987; MARTINS, 1998; TIDON; LEWONTIN, 2004; WAIZBORT, 2001). De fato, o conceito de evolução biológica mostra-se permeado por obstáculos epistemológicos, de fundo filosófico, ideológico e teológico, o que torna a sua abordagem, em contexto de sala de aula, particularmente difícil (ALMEIDA; FALCÃO, 2005). Para estudar evolução, é necessário integrar e relacionar a biologia com outras áreas do conhecimento, tais como a sociologia, a matemática e a informática (FUTUYAMA, 1999; TIDON; LEWONTIN, 2004). Sendo assim, uma das possíveis origens do não-entendimento de tal teoria pode estar na grande fragmentação do conhecimento discutido dentro das salas de aula do Ensino Médio e na preocupante situação de “analfabetismo científico”, gerada por problemas na formação e atualização dos profissionais de educação (WAIZBORT, 2001; LOVATI, 2006). Para outros autores, um dos problemas encontra-se na semântica da palavra evolução (TIDON; LEWONTIN, 2004; GOULD, 1987; ALMEIDA; FALCÃO, 2005). Tudo indica que o próprio Darwin não havia ficado satisfeito com tal termo, preferindo utilizar a sua expressão “descendência com modificações” (GOULD, 1987). O pequeno tempo disponibilizado pelos professores, para o ensino de evolução durante o Ensino Médio, acaba não sendo suficiente para esclarecer este e outros problemas ligados ao assunto (TIDON; LEWONTIN, 2004). Um não-entendimento correto deste termo pode levar o estudante a pensar que as espécies se desenvolvem procurando gerar características que as adaptem ao meio, o que pode explicar o grande número de respostas transformacionistas encontradas na Questão 1.

Da mesma forma, a pesquisa realizada por Tidon e Lewontin (2004) nos apresenta mais uma luz sobre essa discussão. Nesse trabalho, os autores levaram em consideração a forma de pensar dos professores de Ensino Médio, que é também um fator muito importante para a construção do pensar dos alunos. Os professores que participaram do trabalho de pesquisa destes autores foram questionados sobre qual era o tópico mais fácil de ser ensinado dentro do tema evolução. A maioria optou pelas teorias transformacionista e Darwinista, porém, quando questionados sobre a evolução biológica e seus mecanismos, os professores demonstraram uma tendência de pensamento baseada na premissa dos caracteres adquiridos como forma de surgimento de novas espécies, o que demonstra concepções transformacionistas. Também os livros didáticos, frequentemente utilizados nas escolas, apresentam erros. Martins (1998) não concorda com as simplificações corriqueiramente observadas e faz fortes críticas à história do tema contida em tais livros didáticos de biologia.

Devemos olhar tudo isso com certa cautela. Uma pessoa que escolha explicar o surgimento da diversidade biológica sem se utilizar dos conhecimentos e conceitos construídos pela ciência contemporânea, não necessariamente estaria indicando que não a compreende semântica, histórica ou conceitualmente. Para afirmar isso, precisaríamos de dados comple-

mentares aos nossos. Essa tomada de posição pode indicar que tal teoria evolutiva não é suficiente para satisfazê-la. “Aprender uma linguagem, neste caso a científica, significa vir a compreender uma visão de mundo, ainda que não necessariamente adotá-la” (SEPÚLVEDA; EL-HANI, 2006, p. 32).

Quando voltamos a analisar as respostas dadas às afirmativas do IBGE, vemos que os alunos católicos e protestantes, independente da escola de origem, tendem a opiniões sobre a origem da diversidade biológica mais próximas do pensamento religioso. Por outro lado, os alunos agnósticos parecem se aproximar mais do pensamento científico (Figuras 5, 6 e 7).

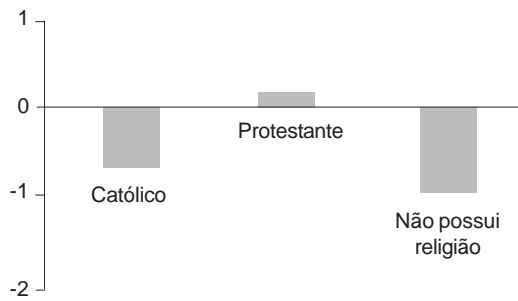


Figura 5. Grau de aceitação da afirmativa criacionista “Deus criou o ser humano nos últimos dez mil anos, da forma como somos hoje” entre os católicos, protestantes e agnósticos. Os valores representam a média das respostas dadas por todos os alunos em cada religião. Discordo fortemente (-2), discordo (-1), indiferente (0), concordo (1) ou concordo fortemente (2).

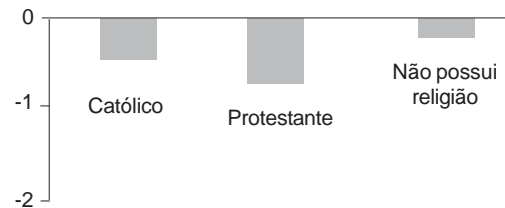


Figura 6. Grau de aceitação da afirmativa evolucionista “O ser humano vem se desenvolvendo ao longo de milhões de anos, mas Deus não esteve envolvido nesse processo” entre os católicos, protestantes e agnósticos. Os valores representam a média das respostas dadas por todos os alunos em cada religião. Discordo fortemente (-2), discordo (-1), indiferente (0), concordo (1) ou concordo fortemente (2).

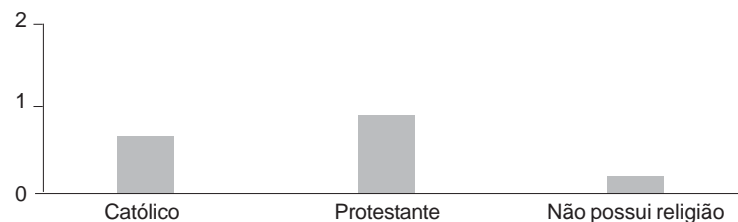


Figura 7. Grau de aceitação da afirmativa designer consciente “O homem vem se desenvolvendo ao longo de milhões de anos, mas Deus planejou e dirigiu esse processo”, entre os católicos, protestantes e agnósticos. Os valores representam a média das respostas dadas por todos os alunos em cada religião. Discordo fortemente (-2), discordo (-1), indiferente (0), concordo (1) ou concordo fortemente (2).

Este fato ganha relevância quando cruzamos tais dados com a quantidade de alunos pertencentes a uma religião em cada escola. Encontramos uma maior diversidade religiosa nas escolas da rede de ensino pública. Com esses dados, vemos que seguir uma religião pode influenciar a resposta dos alunos, pois as escolas que apresentam o maior percentual de estudantes declaradamente cristãos, as escolas públicas, têm tendências maiores de respostas mais distantes da aceitação científica. Contudo, as que possuem um menor percentual de discentes cristãos, escolas particulares, demonstram uma tendência inversa. Dentre estes últimos, destacamos a escola católica com cerca de 55% dos alunos declaradamente agnósticos, onde há maior tendência de respostas que se aproximam do aceite na comunidade científica.

Os nossos dados nos levam a assumir que a qualidade no ensino não é o único fator que influencia na tomada de posição dos alunos frente a explicações sobre a diversidade biológica. Possuir religião e ser praticante da mesma também pode influenciar de forma significativa o modo com que o estudante se relaciona com esse assunto.

Conclusão

Os dados parecem indicar que, ao terminarem o Ensino Médio, os alunos tendem a acreditar em um tipo de evolucionismo com preceitos ligados à religião, em que um *designer consciente* foi e é responsável por toda a diversidade biológica, desde a criação dos primeiros seres até o aparecimento das espécies que hoje são encontradas. Este mecanismo é substancialmente diferente do apresentado pela religião judaico-cristã, linha de pensamento predominante na população pesquisada, com cerca de 67% dos alunos se autodenominando católicos ou protestantes.

Os discentes da Educação Básica passam por um grande choque cultural dentro das instituições de ensino. Segundo Sepúlveda e El-Hani (2006), os estudantes precisam aprender, de uma só vez, a pensar, falar, ler e escrever em uma linguagem que é diferente da utilizada em sua comunidade, apropriando-se de um discurso que não se parece com aquele que eles estão acostumados, e que traz consigo uma maneira particular de ver o mundo.

Os nossos dados indicam que os alunos que fizeram parte do universo de pesquisa deste trabalho procuraram, em diferentes graus, construir uma síntese entre teorias científicas e o conhecimento religioso por meio da criação de modelos pessoais. Esta tomada de posição é um caminho ou estratégia que parece confortável para os estudantes que se predispuseram a compreender os modelos explicativos científicos sem que, para tanto, tivessem de abrir mão de suas concepções teístas acerca da relação entre Deus e Natureza. Talvez, por isso, possamos identificar um maior número de respostas tendendo a uma mescla entre estes dois mundos nas escolas que possuem um maior contingente de pessoas que se dizem pertencentes a uma religião. Abrir mão totalmente de suas concepções seria abandonar o eixo organizador de sua visão de mundo.

Fica claro, ao observar os diversos trabalhos citados anteriormente, que a forma de abordagem, o tempo gasto para discussão e formação do professor de Biologia são fatores decisivos para que o aluno tenha um entendimento correto da proposta evolucionista, e que, somente através desse entendimento, podemos discutir nossos pontos de vista com clareza.

Contudo, as interações discursivas que são observadas e estruturadas em sala de aula não apresentam, exclusivamente, caráter léxico ou semântico, e sim são frutos de “negociações” de significados entre pontos de vista, visões de mundo e ideologias implicadas nos discursos dos alunos: discursos sempre refletem ideologias, sistemas de valores, crenças e práticas sociais (HICKS, 1995; SEPÚLVEDA; EL-HANI, 2006).

Buscar uma melhoria no ensino de biologia, através de uma maior capacitação dos docentes e revisão do material didático utilizado pelos estabelecimentos de ensino, parece ser um caminho para melhorar este ensino, no que se refere aos conteúdos científicos trabalhados em sala de aula. Vemos, também, que uma pedagogia mais participativa e integrada com a sociedade, olhando para além dos muros que cercam a escola e que respeite o pensar e a ação dos alunos, se apresenta como mais um caminho que deve ser trilhado, em conjunto com o primeiro, na melhoria da qualidade do processo de ensino-aprendizagem. Segundo Freire (1996), uma escola deve discutir os conhecimentos trazidos e vividos pelos alunos fora do ambiente escolar como medida dialógica com a realidade. É nessa perspectiva que postula o primeiro dos vários “saberes indispensáveis” do que se constituiria, para ele, em um verdadeiro processo de ensino-aprendizagem em conjunto. Segundo ele, ensinar não é transmitir conhecimentos, e sim criar possibilidades de autonomia e construção em uma via de mão dupla, em que “Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (FREIRE, 1996, p. 12).

Desta forma, acreditamos que o papel do educador não é o de impor um conhecimento, e sim o de apresentar, ao aluno, novas formas de ver, de explicar e de se relacionar com o mundo. Esse conjunto de ações nos parece criar a possibilidade de desenvolvermos alunos com capacidade de argumentação e escolha, o que acaba por gerar uma população capaz de tomar decisões conscientes sobre em que teoria ela prefere acreditar, sempre galgada no embate do conhecimento científico, do conhecimento sociocultural e do conhecimento religioso que a cerca.

Referências

- ALMEIDA, A. V.; FALCÃO, J. T. R. A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 1, p. 17-32, 2005. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/viewarticle.php?id=2&layout=abstract>>. Acesso em: 10 jun. 2007.
- ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. A. **A didática das ciências**. Campinas: Papirus, 1990.
- BEHE, M. **A caixa preta de Darwin**: o desafio da bioquímica à teoria da evolução. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997. (Coleção Ciência & Cultura).
- BISHOP, B. A.; ANDERSON, C. W. Students conceptions of natural selection and its role in evolution. **Journal of Research in Science Teaching**, Malden, v. 27, n. 5, p. 415-427, 1990.

- BIZZO, N.V. From down house landlord to Brazilian high school students: what has happened to evolutionary knowledge on the way? **Journal of Research in Science Teaching**, Malden, v. 31, n. 5, p. 537-556, 1994.
- BIZZO, N. M. V. **Ensino de evolução e história do Darwinismo**. 1991. 312f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.
- BIZZO, N. M. V.; MOLINA, M. El mito darwinista en el aula de clase: un análisis de fuentes de información al gran público. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 3, p. 401-416, 2004. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/viewarticle.php?id=33&layout=abstract>>. Acesso em: 02 set. 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN + ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2004.
- BRUMBY, M. N. Misconceptions about the concept of natural selection by medical biology students. **Science Education**, Dordrecht, v. 68, n. 4, p. 493-503, 1984.
- BUSS, D. M. A. **Paixão perigosa: por que o ciúme é tão necessário quanto o amor e o sexo**. 3. ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2000.
- COSTA, L.O. **Análise da concepção dos alunos de terceiro ano do ensino médio, sobre a origem das espécies em relação aos seus *backgrounds* culturais**. 2008. 43f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia) – Instituto de Bioquímica Médica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.
- DAWKINS, R. **O relojoeiro cego: a teoria da evolução contra o desígnio divino**. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.
- DEADMA, N J. A.; KELLY, P. J. What do secondary school boys understand about evolution and heredity before they are taught the topics? **Journal of Biological Education**, Londres, v. 12, n. 1, p. 7-15, 1978.
- DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, E.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**, São Paulo, s/v, n. 9, p. 31-40, 1999.
- FERRARI, M.; CHI, M. T. H. The nature of naive explanations of natural selection. **International Journal of Science Education**, London, v. 20, n. 10, p. 1231-56, 1998.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- FUTUYMA, D. J. **Evolution, science and society: evolutionary biology and the national research agenda**. New Jersey: The State University of New Jersey, 1999.

- GENÉ, A. Cambio conceptual y metodológico en la enseñanza y aprendizaje de la evolución de los seres vivos: un ejemplo concreto. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 9, n. 1, p. 22-27, 1991.
- GLEISER, M. **A dança do universo: dos mitos de criação ao Big Bang**. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.
- GOEDERT, L. **A formação do professor de biologia e o ensino da evolução biológica**. 2004. 122f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- GOULD, S. J. **Darwin e os enigmas da vida**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.
- HALLDEN O. The evolution of the species: pupil perspectives and school perspectives. **International Journal Science Education**, London, v. 10, n. 5, p. 541-52, 1998.
- HICKS, D. Discourse, learning and teaching. **Review of Research in Education**, London, v. 21, n. 1, p. 49-95, 1995.
- HUXLEY, J.; KETTLEWELL, H. B. D. **Charles Darwin and his world**. London: Book Club Associates, 1975.
- JENSEN, M. S.; FINLEY, F. N. Changes in students' understanding of evolution resulting from different curricular and instructional strategies. **Journal of Research in Science Teaching**, Malden, v. 33, n. 8, p. 879-900, 1996.
- _____. Teaching evolution using historical arguments in a conceptual change strategy. **Science Education**, Dordrecht, v. 79, n. 2, p. 147-166, 1995.
- JIMENEZ ALEIXANDRE, M. P. Thinking about theories or thinking with theories? A classroom study with natural selection. **International Journal Science Education**, London, v. 14, n. 1, p. 51-61, 1992.
- KAMPORAKIS, K.; ZOGZA, V. Students' preconceptions about evolution: how accurate is the characterization as "Lamarckian" when considering the history of evolutionary thought? **Science & Education**, Dordrecht, v. 16, n. 3-5, p. 393-422, 2007.
- 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**, 2006. Disponível em: <[http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/genetica/evoluir-ou-nao-evoluir/evoluir-ou-nao-evoluir-0/?searchterm=Evoluir ou não evoluir](http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/genetica/evoluir-ou-nao-evoluir/evoluir-ou-nao-evoluir-0/?searchterm=Evoluir+ou+n%C3%A3o+evoluir)>. Acesso em: 30 ago. 2006.
- MARTINS, L. A. C. P. A história da ciência e o ensino de biologia. **Ciência & Ensino**, Campinas, n. 5, p. 18-21, 1998.
- MOREIRA, A. M. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: E.P.U., 1999.
- MORIN, E. **A cabeça bem-feita**. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- MORTIMER, E. F. A noção de perfil conceitual: situando as idéias dos estudantes em relação aos saberes científico e escolar. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 7., 1994, Goiânia. **Anais...** Goiânia, 1994. v. 2. p. 215-226.

_____. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

NEHM, R. H; REILLY, L. Biology major's knowledge and misconceptions of natural selection. **Biosciences**, Washington, v. 57, n. 3, p. 263-272, 2007.

OLSON, S. Evolution and creationism: shapes of a wedge. **Science**, Cambridge, v. 304, n. 5672, p. 825-826, 2004.

PINKER, S. **Como a mente funciona**. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

_____. **Tábula rasa: a negação contemporânea da natureza humana**. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

REBELLO, L. H. S. Concepções de célula viva entre alunos do primeiro grau. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 6., 2000, Campinas. **Coletânea...** Campinas: Unicamp, 2000. p. 109-111.

RIDLEY, M. **Nature via nurture: genes, experience & what makes us human**. New York: Harper Collins, 2003.

RUDOLPH, J. L.; STEWART, J. Evolution and the nature of science: on the historical discord and its implications for education. **Journal of Research in Science Teaching**, Malden, v. 35, n. 10, p. 1069-1089, 1998.

SEPÚLVEDA, C.; EL-HANI, C. N. Apropriação do discurso científico por alunos protestantes de biologia - uma análise à luz da teoria da linguagem de Bakhtin. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 29-51, 2006.

SETTLAGE JR., J. Conceptions of natural selection: a snapshot of the sense-making process. **Journal of Research in Science Teaching**, Malden, v. 31, n.5, p. 449-457, 1994.

SILVA-PORTO, F. C. **O tema comportamento no ensino de Biologia**. 2008. 150f. Tese (Doutorado em Biociências e Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2008.

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto (SP), v. 27, n. 1, p. 124-131, 2004.

TRIPICCHIO, A. C. C. L. **Fixismo e evolução: epistemologia da biologia**. 2005. 150f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

WAIZBORT, R. Teoria social e biologia: perspectivas e problemas da introdução do conceito de história nas ciências biológicas. **História, Ciências, Saúde -Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 633-653, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702001000400007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 6 jun. 2007.