

Biologia Evolutiva: Atitudes de Estudantes Brasileiros no Contexto do Ensino Médio

Evolutionary biology: attitudes of Brazilian students in high school context

Resumo

O presente trabalho apresenta os resultados de uma investigação sobre as atitudes de jovens estudantes brasileiros diante de tópicos relacionados à biologia evolutiva. O estudo, de caráter quantitativo, foi realizado com 2365 estudantes distribuídos em 84 escolas públicas e particulares de todas as regiões do Brasil. A coleta de dados foi feita mediante a utilização de um instrumento na forma de questionário desenvolvido pelo projeto “The Relevance of Science Education” (ROSE) onde o estudante é convidado a assinalar qual é o seu nível de interesse, numa escala Likert de 1 a 4, sobre diversos temas da ciência. A análise dos dados foi realizada com auxílio do Software Statistical Package for Social Science versão 15.0. Os dados encontrados demonstram que os estudantes têm maior aceitação às questões que versam sobre mecanismos da seleção natural, mas, geralmente, têm dúvidas em relação a tópicos ligados à ancestralidade comum. O tópico que abordou a evolução humana apresentou maior tendência à rejeição.

Palavras-chave: evolução biológica, ensino de biologia, ensino de ciências.

Abstract

This paper presents the results of an investigation into the attitudes of young Brazilian students on topics related to biology evolutiva. The study was conducted with 2365 students distributed in 84 public and private schools in all regions of Brazil. Data collection was done by using an instrument in the form of a questionnaire developed by the project "The Relevance of Science Education" (ROSE) where the student is asked to point out what is your level of interest in a Likert scale of 1 to 4, on various topics of science. Data analysis was performed using the software Statistical Package for Social Sciences version 15.0. The findings demonstrate that students are more accepting to the questions that deal with mechanisms of natural selection, but generally have doubts about topics related to common ancestry. The topic that addressed human evolution showed a greater tendency to rejection.

Keywords: biological evolution, biological education, science education.

Introdução

A biologia evolutiva ocupa papel de destaque entre as ciências biológicas e tem como objeto de estudo a história da vida e dos processos que levaram à sua unidade e diversidade (FUTUYMA, 2002). O ensino da evolução biológica tem como objeto a compreensão das teorias e dos conceitos construídos pela biologia evolutiva.

E evolução biológica é considerada um componente fundamental e necessário para a compreensão dos conhecimentos biológicos. No Brasil, os documentos oficiais salientam a relevância e, em alguns casos, recomendam expressamente que a evolução biológica seja um conceito unificador das ciências biológicas na educação básica por meio dos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCNEM), PCN+ e das Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), e no nível superior por meio das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de Ciências Biológicas. Nos PCNEM, a evolução biológica como eixo integrador é destacada no estudo dos conteúdos que envolvem interações entre seres vivos, incluindo o ser humano, e demais elementos do ambiente, que podem “ensejar a questão da origem e da diversidade, até que o conhecimento da célula se apresente dentro da questão, como problema a ser desvendado para uma maior e melhor compreensão do fenômeno vida” (BRASIL, 2000, p. 16).

Percebe-se, portanto, uma forte orientação oficial de considerar a evolução biológica um princípio fundamental em torno do qual pode se estruturar o ensino e a aprendizagem da biologia na educação básica. Contudo, pesquisas realizadas no país (BIZZO, 1994; CARNEIRO, 2004; MELLO, 2008; OLIVEIRA, 2009) relatam intensas dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de evolução, apontando que existem muitos obstáculos a serem transpostos para que o papel centralizador da evolução biológica seja colocado em prática nas salas de aula de biologia. Investigações sobre o ensino da evolução tem considerado a limitada compreensão pública sobre o assunto um problema, demonstrando que há ainda muito a avançar nas práticas de ensino e na investigação sobre a aprendizagem nesse campo do conhecimento (ALTERS, NELSON, 2002).

Diante desta má compreensão da teoria da evolução biológica compreendida tanto por professores quanto por estudantes nas aulas de ciências, este trabalho busca conhecer o grau de aceitação/rejeição de alguns tópicos da teoria da evolutiva por parte dos jovens brasileiros e trazer contribuições para o debate do ensino de evolução.

Faz-se necessário o desenvolvimento de investigações que mapeiem a aceitação da teoria evolutiva. Estudos dessa natureza possibilitam conhecer a opinião dos estudantes do Ensino Médio do contexto brasileiro, esses dados empíricos podem contribuir na elaboração de trabalhos sobre a compreensão dos estudantes de tópicos controversos, como a evolução biológica.

Metodologia

A abordagem da pesquisa foi de natureza quantitativa, descritiva. São poucos os estudos de natureza quantitativa na área da educação. Segundo Gatti (2004), no Brasil, existe uma grande escassez de estudos acadêmicos na área educacional que empregam metodologias quantitativas.

A autora chama a atenção para o fato de que existem “problemas educacionais que para sua contextualização e compreensão necessitam ser qualificados através de dados quantitativos” (GATTI, 2004, p. 13).

O estudo foi realizado no âmbito do projeto cooperativo internacional The Relevance of Science Education (Rose) – A Relevância do Ensino de Ciências que busca identificar fatores afetivos considerados importantes pelos estudantes no aprendizado e conhecimento de ciência e tecnologia, que tanto podem ser utilizados para fazer com que os alunos se interessem mais pelo tema quanto como pilares para a discussão sobre estruturação curricular do ensino de ciências.

Para identificar o interesse dos estudantes pela educação científica, os pesquisadores da Universidade de Oslo, por meio de deliberações internacionais, testes pilotos e workshops com parceiros de pesquisa de outros países, desenvolveram um instrumento que visa averiguar a relevância do conhecimento científico e tecnológico para os jovens que estão finalizando os estudos compulsórios. O questionário Rose, tem sido adaptado de forma colaborativa por diversos pesquisadores ao redor do mundo e já foi aplicado em mais de 40 países. O projeto permite que cada país inclua questões regionais ao instrumento, possibilitando análises censitárias e outras de cunho qualitativo. No Brasil, foram incluídas 5 seções acerca do tema evolução biológica e religião. A evolução biológica foi acrescentada ao projeto Rose Brasil pelo fato de ser um dos conteúdos mais controversos no ensino de ciências, fazendo com que muitas pesquisas brasileiras versem sobre o tema.

O instrumento de coleta de dados

O instrumento de coleta de dados foi um questionário desenvolvido pelo projeto “Relevance of Science Education” (ROSE) onde o aluno é convidado a assinalar qual é o seu nível de interesse, numa escala Likert de 1 a 4, sobre diversos temas da ciência.

No questionário, os estudantes são expostos á afirmativas sobre a temática a ser investigada. Os estudantes foram convidados a escolher uma das alternativas, de acordo com a escala Likert de 4 pontos: (1) “Discordo totalmente”;(2) “Discordo” ;(3) “Concordo” e 4) “ Concordo Totalmente”.

O questionário foi impresso em folhas ópticas com personalização a laser das folhas de respostas, o que permitiu a captura digital das respostas. Esse sistema permite a leitura rápida e precisa dos dados coletados com muito mais segurança e processados com muito mais eficiência e produtividade.

Os sujeitos da pesquisa

Os sujeitos da pesquisa foram estudantes que estavam completando os estudos compulsórios, e iniciando a última etapa da educação básica onde deverão tomar decisões sobre seu futuro profissional. Convencionou-se que todos os países-participantes elegeriam a série escolar onde se esperaria encontrar idealmente os estudantes de 15 anos. No caso brasileiro, esta norma foi traduzida optando pela aplicação a jovens do primeiro ano do Ensino Médio.

A amostra

A fim de definir uma amostra de representatividade nacional para o presente estudo, foi utilizada a amostra brasileira do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa), realizado no ano de 2009 (950 escolas), de forma que foram mantidas as mesmas características e representatividade desta. Assim, o universo amostral deste estudo corresponde à amostra Pisa do ano de 2009.

A opção por ter como referência a amostra Pisa 2009 se deu pelo fato de ela ser estatisticamente significativa da população estudantil brasileira. Além disso, há proximidade do público-alvo da pesquisa Rose e Pisa¹ e as informações das escolas participantes do Pisa 2009 podem ser acessadas por meio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep).

Em razão de o presente estudo ser realizado em escolas, houve a necessidade de aplicar o questionário nas turmas de alunos, e não individualmente. Dessa forma, foi selecionada uma turma de 1º ano de ensino médio, em cada unidade escolar participante, com 25 a 30 alunos.

O levantamento amostral que determinou o tamanho da amostra foi realizado de acordo com os métodos estatísticos mais usuais, de modo a conseguir um erro de estimação previamente estabelecido, com grau de confiança de 95% (BUSSAB, MORETTIN; 2011). Assim, foram sorteadas aleatoriamente 160 escolas do universo amostral, selecionadas por meio de uma amostragem estratificada pelos 26 estados e o Distrito Federal com alocação proporcional (BOLFARINE; BUSSAB, 2005), visando adequar a amostra à situação política e econômica do Brasil. Em cada estado (Unidade da Federação – UF), foi selecionado aleatoriamente, utilizando o gerador de números aleatórios do programa Excel (pacote Office 2003), um número de escolas proporcional ao número de escolas participantes do Pisa.

Todos os alunos das escolas sorteadas (média de 30 por escola) deveriam ser incluídos na amostra. Considerando uma perda de 20% das escolas sorteadas e de 10% de alunos dentro das escolas, deveriam ser pesquisadas 128 escolas e 27 alunos em cada escola, resultando em 3.456 questionários preenchidos. As estimativas de proporções calculadas para este tamanho amostral correspondem à obtenção de estimativas com erro de amostragem entre 3 e 4 pontos percentuais (sendo o ponto 3 o equivalente a 2.160 questionários e o ponto 4 o equivalente a 3.841 questionários), o que é considerado satisfatório para uma pesquisa realizada em âmbito nacional.

A coleta e análise dos de dados

Após o envio de uma carta de apresentação e confirmação de participação na pesquisa, foram enviados questionários para escolas sorteadas. Além dos questionários foi enviado, um manual de instruções para aplicação do instrumento, um termo de livre consentimento e de envelopes selados para o retorno dos questionários preenchidos. As escolas que retornaram os questionários receberam pelo correio uma carta de agradecimento e uma declaração de participação na pesquisa ROSE.

Foram recebidos 2365 questionários oriundos de 84 escolas. Este número de acordo com os critérios usuais estatísticos é considerado satisfatório para a amostragem proposta inicialmente. Os dados foram registrados e analisados com o auxílio do software *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versão 15.0.

¹ A aplicação do Pisa 2009 foi realizada por meio de uma amostra representativa de escolas brasileiras que possuíam alunos com cerca de 15 anos de idade (nascidos em 1993), matriculados na 7ª ou 8ª série do ensino fundamental ou em qualquer série do ensino médio (BRASIL, 2008).

Resultados e Discussão

O tópico referente à origem do ser humano e sua evolução, a partir de explicações naturais, questão Q01 (*O ser humano se originou da mesma forma como as demais espécies biológicas*), está disposto na tabela 1.

Questão	Resposta	Frequência	Porcentagem(%)
Q01 – <i>O ser humano se originou da mesma forma como as demais espécies biológicas</i>	Discordo totalmente	569	24,1
	Discordo	498	21,1
	Concordo	450	19,0
	Concordo totalmente	598	25,3
	Sem resposta	250	10,6
	Total		2.365

Tabela 1- Frequência e porcentagens referentes à origem do ser humano e sua evolução

O item sobre o ser humano ter se originado da mesma forma como as demais espécies biológicas demonstra incerteza dos estudantes: 1.067 discordantes (45,2%); 1.048 concordantes (44,3%); e 250 não opinaram (10,6%). Porto, Cerqueira e Falcão (2007), em um estudo sobre as concepções prévias e científicas de estudantes do 1º ano do ensino médio de uma escola, apontaram que a maior dificuldade dos estudantes é a aceitação da explicação científica da origem do homem ser da mesma forma que a dos demais seres vivos.

Em outro estudo (CERQUEIRA; COSTA; FALCÃO, 2007), no qual se verificou o posicionamento de estudantes do 3º ano do ensino médio diante da situação de se defrontarem com explicações distintas sobre a origem do ser humano, foram colocadas questões acerca das visões científica e religiosa, com o intuito de explorar o conhecimento desse público sob essas duas óticas. Porém, o conjunto das respostas dos estudantes apresentou elementos da teoria da evolução em descompasso com os princípios científicos, mostrando pouco domínio científico na compreensão da origem dos seres humanos, situada como sendo por descendência direta dos macacos, sem nenhuma vinculação com os processos da seleção natural e mutações, nem menção ao grupo dos primatas primitivos, no qual os ascendentes dos humanos são incluídos. A maioria dos estudantes (75%) teve preferência pela explicação religiosa em detrimento da científica. As respostas referentes à visão científica sobre a origem do ser humano foram baseadas na vinculação entre a teoria do surgimento do planeta Terra e a origem da vida como um todo, sem maior compreensão sobre a teoria da evolução das espécies.

Para os autores, a dificuldade de compreensão da ordem de grandeza do tempo evolutivo e conceitos elementares sobre evolução biológica, origem das espécies, seleção natural e mutação, pode ser atribuída ao fato de que esses conceitos exigem grande esforço de compreensão, dado o seu grau de abstração. A complexidade conceitual do tema e o choque com a cultura religiosa dos estudantes devem ser considerados no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando a

necessidade de reavaliação da maneira como tal assunto é abordado nos diferentes contextos, para que possam ser propostas formas de ensinar mais adequadas aos grupos específicos a que elas se dirigem.

Os resultados das questões que apresentam mecanismos evolutivos da ancestralidade comum e seleção natural (Q02 – *As espécies atuais de animais e plantas se originaram de outras espécies do passado*; Q03 – *Os indivíduos que têm muitos descendentes transmitem suas características vantajosas às novas gerações*; Q04 – *A evolução ocorre tanto em plantas como em animais*; e Q05 – *Diferentes espécies atuais podem ter um ancestral comum*) estão dispostos na Tabela 2:

Questão	Resposta	Frequência	Porcentagem (%)
Q02 – <i>As espécies atuais de animais e plantas se originaram de outras espécies do passado</i>	Discordo totalmente	259	11,0
	Discordo	372	15,7
	Concordo	555	23,5
	Concordo totalmente	956	40,4
	Sem resposta	223	9,4
	Total	2.365	100,0
Q03 – <i>Os indivíduos que têm muitos descendentes transmitem suas características vantajosas às novas gerações</i>	Discordo totalmente	249	10,5
	Discordo	494	20,9
	Concordo	676	28,6
	Concordo totalmente	698	29,5
	Sem resposta	248	10,5
	Total	2.365	100
Q04 – <i>A evolução ocorre tanto em plantas como animais</i>	Discordo totalmente	209	8,8
	Discordo	338	14,3
	Concordo	511	21,6
	Concordo totalmente	1.052	44,5
	Sem resposta	255	10,8
	Total	2.365	100,0
Q05 – <i>Diferentes espécies podem possuir uma mesma espécie ancestral</i>	Discordo totalmente	378	16,0
	Discordo	545	23,0
	Concordo	546	23,1
	Concordo totalmente	597	25,2
	Sem resposta	299	12,6
	Total	2.365	100,0

Tabela 40 – Frequência e porcentagens das questões que apresentam mecanismos evolutivos da ancestralidade comum e seleção natural

Os dados demonstram a aceitação de 1.511 estudantes (63,9%) nas questões que versam sobre o fato de as atuais espécies de animais e plantas se originarem de outras espécies do passado (M03). É importante ressaltar que a questão se refere a animais, incluindo o homem, mas muitos estudantes não classificam os seres humanos como animais. Pode ser que esse alto nível de concordância entre os jovens seja porque eles pensam que o ser humano não faz parte desse processo.

Segundo Costa et al. (2011), os alunos dão explicações diferentes para o processo evolutivo quando o ser humano é excluído, tendendo a aceitarem os preceitos evolucionistas. Entretanto, quando se insere a origem do homem da mesma forma que as demais espécies biológicas, torna-se mais difícil a aceitação de que o surgimento de novas características no homem tenha acontecido por conta dos mesmos processos que regem a evolução biológica dos seres vivos.

A questão Q02(*Os indivíduos que têm muitos descendentes transmitem suas características vantajosas às novas gerações*) foi aceita por 1.374 jovens (58,1%) e a questão Q04 (*A evolução ocorre tanto em plantas como animais*), por 1.307 (66,1%).

Já no item Q05, que versa sobre diferentes espécies possuírem uma mesma espécie ancestral, os estudantes parecem bastante divididos. Destes, 923 discordam (39%); 1.143 concordam (48,3%); e 299 não responderam (12,6%). Esses resultados revelam que os estudantes aceitam indícios de mecanismos da seleção natural, mas têm dúvidas em relação à ancestralidade comum.

A esse respeito, Goedert (2004) apontou que os professores sentem dificuldades ao ensinar o tema. Um dos entraves seria a não compreensão dos estudantes sobre os processos evolutivos quando trabalhados em sala de aula; geralmente, eles associam o significado do conceito “ancestral comum” com a expressão “veio do macaco”.

Considerações finais

Em relação à aceitação dos tópicos referentes à evolução biológica, os dados encontrados demonstram que os estudantes têm maior aceitação às questões que versam sobre mecanismos da seleção natural, mas, geralmente, têm dúvidas em relação a tópicos ligados à ancestralidade comum. O tópico que abordou a evolução humana apresentou maior tendência à rejeição.

Os mecanismos de seleção natural podem ter sido mais aceitos por versar sobre animais e plantas; contudo, muitos estudantes não compreendem a espécie humana como pertencente ao Reino Animal; dão explicações diferentes para o processo evolutivo quando o ser humano é excluído, tendendo a aceitar os preceitos evolucionistas. Entretanto, quando se insere a origem do homem da mesma forma que as demais espécies biológicas, torna-se mais difícil a aceitação de que o surgimento de novas características no homem tenha acontecido por conta dos mesmos processos que regem a evolução biológica dos seres vivos (COSTA et al., 2011).

Referências bibliográficas

- ALTERS, B; NELSON, C. E. Perspective: teaching evolution in higher education. **Evolution**, n. 56, p. 1891-1901, 2002.
- BOLFARINE, H.; BUSSAB, W. O. **Elementos de Amostragem**. São Paulo: Edgar Blücher, 2005.
- BIZZO, N.M.. From down house landlord to Brazilian high school student: What has happened to evolutionary knowledge on the way? **Journal of Research in Science Teaching**, Maryland, USA, v. 31, p. 537-556, 1994
- BRASIL. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Brasília, 2000.
- BUSSAB, W.O.; MORETTIN, P.A. **Estatística Básica**. 7. ed., São Paulo: Saraiva, 2011.
- CARNEIRO, A. P. N. **A Evolução biológica aos olhos de professores não licenciados**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- CERQUEIRA, A.V; COSTA, G. S.; FALCÃO, E. B. M. Origem do ser humano: Visões e opções de dois grupos de estudantes do ensino médio. In: **Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis (SC): ABRAPEC, 2007.
- COSTA, L. O; MELO, P. L. C.; TEIXEIRA, F. M. Reflexões acerca das diferentes visões de alunos do ensino médio sobre a origem da diversidade biológica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, 2011.
- FUTUYMA, D. **Evolução, ciência e sociedade**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Genética, 2002.
- GATTI, B. Estudos quantitativos em educação. **Educação e Pesquisa**, v. 30, n. 1, p. 11-30, abr. 2004.
- GOEDERT, L. **A formação do professor de biologia na UFSC e o ensino da evolução biológica**. 2004, 126p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- MELLO, A. **Evolução biológica: concepções de alunos e reflexões didáticas**. 2008, 114p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- OLIVEIRA, G. **Aceitação/rejeição da evolução biológica: atitudes de alunos da educação básica**. 2009. 162p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- PORTO, P. R. A.; CERQUEIRA, A. V.; FALCÃO, E. B. M. As concepções científicas e religiosas de estudantes da 1ª série do ensino médio acerca da origem dos seres vivos e dos seres humanos. In: **Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.