

Silva Oliveira, Graciela; Bizzo, Nelio; Pellegrini, Giuseppe

Evolução biológica e os estudantes: um estudo comparativo Brasil e Itália

Ciência & Educação (Bauru), vol. 22, núm. 3, julio-septiembre, 2016, pp. 689-705

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251047415009>

Evolução biológica e os estudantes: um estudo comparativo Brasil e Itália

Biological evolution and students: a comparative study in Brazil and Italy

Graciela Silva Oliveira¹ · Nelio Bizzo² · Giuseppe Pellegrini³

Resumo: Neste trabalho, buscou-se apresentar algumas relações dos jovens com a teoria da evolução biológica encontrados no Brasil e na Itália, caracterizando as principais similaridades e divergências identificadas nas respostas dos estudantes. Os dados foram coletados por meio do questionário intitulado Barômetro e analisados com auxílio do software *Statistical Package for Social Science* (SPSS), versão 18.0. Os resultados apontam que os italianos reconhecem com maior frequência a validade de tópicos relacionados à teoria evolutiva. Além disso, há diferentes fatores socioculturais associados às respostas dos jovens dos dois países, que aumentam ou reduzem a proximidade dos estudantes com explicações científicas para os fenômenos naturais.

Palavras-chave: Ensino médio. Ensino de biologia. Evolução biológica. Brasil. Itália.

Abstract: In this paper, we present some relations of the young with the theory of biological evolution found in Brazil and Italy, featuring the main similarities and differences identified in the responses of the students. Data were collected through the questionnaire entitled Barometer and analyzed using the software Statistical Package for Social Sciences (SPSS) - version 18.0. The results show that Italians more often recognize the validity of topics related to evolutionary theory. In addition, there are different sociocultural factors associated with the answers of the young of both countries, increasing or decreasing with the familiarity of students with scientific explanations for natural phenomena.

Keywords: High School. Biology teaching. Biological evolution. Brazil. Italy.

¹ Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Instituto de Biociências, Cuiabá, MT, Brasil. E-mail: <graciela.ufmt@gmail.com>

² Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Educação, Programa de Pós-graduação em Educação, São Paulo, SP, Brasil.

³ Università degli Studi di Padova, Observa – Science in Society, Padova, Italia.

Introdução

Projetos de pesquisa relacionados ao levantamento de atitudes de jovens estudantes sobre ciência e tecnologia foram desenvolvidos pelo Brasil e pela Itália nos últimos anos. A aproximação entre a equipe italiana, reunida na instituição *Observa Science in Society*, de Vicenza, e a brasileira, articulada na Universidade de São Paulo, ocorreu em consequência da participação comum no projeto internacional *Relevance of Science Education* (ROSE) e de seus resultados (BIZZO; PELLEGRINI, 2013).

No Brasil e na Itália, os resultados indicam que os jovens percebem que ciência e tecnologia são de alto interesse e importância social, embora não apresentem a mesma motivação quanto aos seus benefícios e o interesse de conviver diretamente com seus processos ou mesmo seguir carreira científica (NERESINI; CROVATO; SARACINO, 2010; SANTOS-GOUW, 2013). Os dados encontrados nos dois países sugerem a necessidade de aprofundar as reflexões sobre as realidades educacionais do ensino básico e de compreender os contextos escolares, a trajetória educacional do jovem inquirido, além da proximidade com a ciência que as atividades escolares proporcionam. Assim, como continuidade ao trabalho já realizado com o projeto ROSE, foram implementados novos projetos de pesquisa e estruturado o instrumento de coleta de dados denominado “Barômetro”, que tem verificado as preocupações, os interesses e as percepções dos jovens sobre a ciência, suas escolas, aulas de ciências e temas científicos.

No presente trabalho, considerou-se relevante apresentar alguns dados italianos acerca do conhecimento e da aceitação da evolução biológica, a fim de caracterizar as interações dos diferentes contextos culturais com temas científicos. Isso porque estudos em diferentes contextos socioculturais oferecem oportunidades de explorar possíveis modelos explicativos das interações entre conhecimento e crença dentro de cada cultura (KÖSE, 2010).

No tocante a colaborações internacionais, Gilford (1993) argumenta que estudos sobre as semelhanças e diferenças transculturais do ensino podem contribuir para a compreensão dos diferentes sistemas de ensino, e lidar com essa diversidade envolve fazer inferências sobre como cada cultura tem compreendido a educação e organizado os seus currículos. Neste sentido, novas ideias e práticas poderão ser identificadas e aprimoradas a partir de estudos comparativos, bem como políticas públicas poderão ser implementadas, com base em experiências reais bem-sucedidas, ou informar o que não parece funcionar.

No entanto, as comparações internacionais devem ter atenção às peculiaridades regionais, a fim de evitar equívocos ao explorar e generalizar resultados fora do seu devido contexto, e comparar o que é incomparável. Isto é, diferenças de contextos culturais podem afetar o que, como e quando é ensinado determinado assunto, de modo que é necessário que investigações internacionais reconheçam os efeitos das diferenças culturais sobre o desempenho do aluno (GILFORD, 1993). Assim, o trabalho colaborativo entre Brasil e Itália foi idealizado de maneira que um conjunto de indicadores sobre a relação dos jovens oriundos de diferentes países com a ciência fosse constituído e interpretado a partir das especificidades culturais de cada local.

Embora a filosofia, a organização, as práticas educacionais, bem como as características socioculturais dos dois países sejam distintas, considerou-se que a colaboração internacional pode favorecer maior compreensão das atitudes dos jovens em relação à ciência e a temas científicos dentro de cada contexto cultural, assim como os efeitos dos diferentes sistemas de ensino sobre o conhecimento e a aceitação da teoria evolutiva.

Neste sentido, no presente artigo, apresentam-se os principais resultados exploratórios sobre a relação dos jovens com a teoria da evolução biológica encontrados no Brasil e na Itália, caracterizando as principais similaridades e divergências identificadas nas respostas dos estudantes amostrados, dados que devem constituir elementos para estudos futuros.

Método

A pesquisa foi realizada nos dois países concomitantemente, de modo que os dados foram coletados seguindo alguns critérios comuns e no mesmo período, no primeiro semestre de 2014. Entretanto, a diversidade cultural e as condições para pesquisa marcadamente heterogêneas representaram os principais desafios para os pesquisadores. Assim, após a seleção da população-alvo, a construção e validação do instrumento de coleta de dados comuns, iniciou-se o desenvolvimento da logística para aplicação dos questionários no Brasil e na Itália, que ocorreram simultaneamente e mantiveram os seguintes critérios: (1) composição de uma equipe de pesquisa responsável pela coleta de dados; (2) contatos com as escolas e solicitação de professores colaboradores; (3) aplicação e devolução dos questionários executadas pelos professores colaboradores, sob orientação da equipe de pesquisa.

No entanto, devido às condições estruturais, à composição de equipe de trabalho e às dimensões geográficas distintas dos dois países, optou-se por caminhos diferentes na logística de envio dos questionários para as escolas. No Brasil, em função das dimensões geográficas e do sorteio de escolas em regiões marcadamente díspares, optou-se pelo envio e a devolução dos questionários pelo correio; já na Itália, a equipe de pesquisa visitou pessoalmente as escolas para as coletas de dados. Na sequência estão descritas a logística de coleta de dados e as características amostrais adotadas no Brasil e Itália.

Brasil

No Brasil, compôs-se uma amostra de representatividade nacional de estudantes matrículados no 1º ano do Ensino Médio em escolas públicas e privadas. Para o sorteio da amostra, foi utilizado o processo de amostragem estratificada por conglomerados em dois estágios: escola e turma. Inicialmente foram sorteadas 15 escolas em cada região, com base no banco de dados do Ministério de Educação, e com auxílio de gerador de números aleatórios do programa Excel. Esperava-se, dessa forma, que fossem incluídas na amostra 75 escolas no país. Para prevenir os efeitos da não resposta na precisão das estimativas, foi sorteado número maior de escolas. Considerando-se que a não resposta fosse da ordem de 25%, foram sorteadas 20 escolas em cada região, 100 no total. Entretanto, houve a recusa de 20 escolas, que foram substituídas mediante novo sorteio. Na Tabela 1, é apresentada a composição da amostra final por região.

Houve o retorno de questionários respondidos de 78 escolas, localizadas em 72 municípios de diferentes regiões do país. A amostra total de estudantes foi de 2.404 (55,1% meninas). Quanto à faixa etária dos jovens que participaram da pesquisa, houve maior frequência de estudantes com 15 anos de idade (47,4%).

Tabela 1. Composição da amostra, por região

Região	N	% (válido)
Centro-Oeste	573	23,8
Nordeste	505	21,0
Norte	480	20,0
Sudeste	413	17,2
Sul	433	18,0
Total	2.404	100

Fonte: Oliveira (2015).

A estratégia de levantamento de dados adotada no Brasil foi o envio e a devolução de questionários por correio. Inicialmente, foram feitos contatos telefônicos com as escolas sorteadas pela equipe de pesquisa, seguido do envio formal da apresentação do projeto de pesquisa pelo endereço eletrônico da escola. Os contatos telefônicos aconteceram entre os meses de março a maio de 2014, com as 100 escolas sorteadas; contudo, nos contatos iniciais, algumas se recusaram a participar e, por isso, utilizou-se uma lista reserva de escolas sorteadas ($N=20$) a fim de garantir o envio dos questionários a 100 escolas, como estipulado no plano amostral.

O instrumento foi aplicado por um professor colaborador entre os meses de maio a julho de 2014, em uma turma de 1º ano do Ensino Médio, em sala de aula. A maioria dos professores declarou que 30 minutos foram suficientes para apresentação dos objetivos, esclarecimentos sobre preenchimento, distribuição e obtenção das respostas dos estudantes.

Itália

A população de estudo da Itália é constituída por alunos do 2º ano do segundo ciclo do Ensino Secundário, matriculados em escolas caracterizadas como Liceos – clássico, científico, linguístico e artístico – e Técnicos Profissionalizantes. Os questionários foram aplicados a estudantes das regiões Noroeste, Nordeste, Centro e Sul, e Ilhas.

A estrutura e a organização do sistema escolar da Itália dividem-se em: Ensino Infantil, que atende estudantes entre 2 e 5 anos, período escolar não obrigatório; Ensino Primário, subdividido em cinco etapas, cuja faixa etária dos estudantes oscila entre 6 e 10 anos; e Ensino Secundário, subdividido em dois ciclos, no total de 8 anos, que atendem jovens entre 11 e 19 anos de idade.

Para definição do plano amostral, utilizou-se da amostragem estratificada e obteve-se uma representatividade do universo de estudantes italianos a partir de duas variáveis predeterminadas: (1) número de escolas por localização geográfica; (2) número de estudantes matriculados nos 2º ano do Ensino Secundário II.

As escolas que participaram da pesquisa foram selecionadas por meio de sorteio aleatório, realizado com auxílio da identificação de números sorteados pela loteria federal do dia 23 de novembro de 2013. Isto é, foi atribuída uma base numérica para a lista de escolas do país, divulgada pelo Ministério de Educação Italiano, e a partir do sorteio da loteria federal, 100 escolas foram convidadas a participar do projeto de pesquisa. Entretanto, houve 14 recusas,

substituídas mediante novo sorteio, com base nas extrações numéricas das loterias dos dias 10 de dezembro de 2013 e 21 de janeiro de 2014, que resultou no envio de questionários para 103 escolas e retorno de questionários respondidos de 99 escolas espalhadas por todo o território italiano. A composição final da amostra consta na Tabela 2.

Tabela 2. Composição da amostra de questionários respondidos por região

Região	N	% (válido)
Noroeste	920	26,3
Nordeste	771	22,0
Centro	556	15,9
Sul	838	23,9
Ilhas	418	11,9
Total	3.503	100,0

Fonte: Oliveira (2015).

Cada escola contou com a contribuição dos professores para aplicação dos questionários, que aconteceu entre os meses de março e maio de 2014. Houve participação de 3.503 estudantes (52% meninas). A maioria dos estudantes que responderam ao questionário na Itália tinha entre 15 e 16 anos (77,3%) no momento da coleta de dados.

Instrumento de coleta de dados

O questionário intitulado Barômetro-Brasil foi estruturado a partir da redução de itens do instrumento ROSE-Brasil e havia questões no formato de escalas do tipo Likert de 4 pontos, múltipla escolha, e verdadeiro ou falso. O presente trabalho ocupou-se principalmente das seções que verificaram as relações dos jovens com a religião e com a teoria da evolução biológica (estas seções foram semelhantes para os dois países). Na seção religião, buscou-se verificar a frequência com que os estudantes consideram ter uma religião. Em seguida, deveriam assinalar a congregação religiosa de pertença (formato múltipla-escolha) e responder em uma escala do tipo Likert de 4 pontos sobre a proximidade com a religião e participação em atividades religiosas.

Na seção sobre temas e concepções sobre a teoria da evolução biológica, constam afirmações reconhecidas pela comunidade científica que estruturam algumas ideias-chaves da teoria da evolução biológica, como: ancestralidade comum, idade da Terra, origem e as alterações graduais dos organismos vivos, bem como a origem humana. Além disso, considerou-se a proposta de Smith (2010) acerca dos temas sobre a teoria da evolução biológica relevantes para o ensino básico: (1) As espécies mudam ao longo do tempo; (2) As espécies evoluem a partir de ancestrais comuns; (3) Novas espécies originam-se de espécies já existentes (especia-

ção); (4) Evolução geralmente ocorre de forma gradual; (5) A seleção natural é o mecanismo mais importante pelo qual evolução ocorre.

Análise dos dados

Os dados foram analisados com auxílio do *software Statistical Package for Social Science* (SPSS) – Pacote Estatístico para as Ciências Sociais – versão 18.0. Os dados brasileiros e italianos foram explorados a partir de uma análise comparativa, apontando inicialmente os dados descritivos representados por números absolutos, relativos e médias/desvio-padrão para cada variável referente à relação dos jovens com a teoria da evolução biológica. Para verificar as diferenças entre as distribuições de frequências atingidas pelo Brasil e pela Itália, nas questões analisadas, foram utilizados os testes: Qui-quadrado, Mann-Whitney e Kruskal-Wallis, seguidos das comparações múltiplas entre grupos mediante teste de Tukey.

Resultados

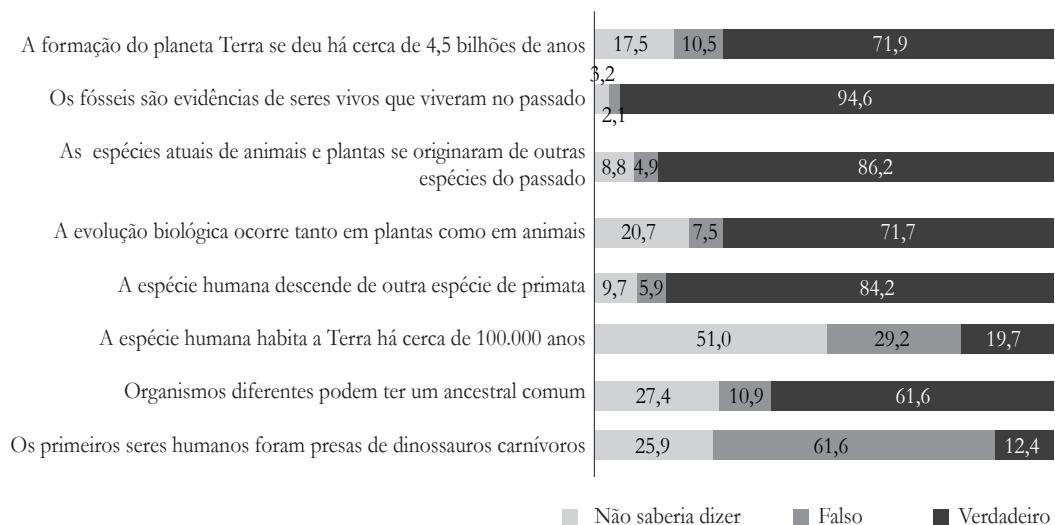
Na Itália, como no Brasil, verificou-se o conhecimento autodeclarado dos estudantes acerca de tópicos da teoria da evolução biológica, suscitando temas considerados válidos pelos informantes. Os jovens responderam se consideravam as afirmações dos itens: verdadeiros, falsos ou não saberiam dizer. Além disso, foram estudadas as opiniões dos jovens por sexo, nível socioeconômico e grupos religiosos, a fim de caracterizar as influências nas respostas dos jovens do seu meio social e cultural.

Na medida em que manifestam suas opiniões sobre temas científicos, é possível inferir o papel da escola, da comunidade e das crenças pessoais na sua visão de mundo. De acordo com Kearney (1984), a sociedade contribui na construção de visão de mundo pelo indivíduo, a partir de um processo constante de análise de si próprio à luz do meio ambiente. Desta forma, a escola contribui com o ensino de temas científicos e representa uma visão de mundo científica; entretanto, em conjunto com a escola, atuam diversos meio de comunicação e socialização que devem resultar em diferenças nas visões de mundo entre os indivíduos.

Neste sentido, Cobern (1991) argumenta que estudantes de um mesmo grupo cultural devem apresentar diferentes relações com temas científicos apresentados em sala de aula. Enquanto alguns grupos reconhecem a validade de conceitos científicos, outros, possivelmente, perceberão contradições entre os conceitos apresentados na escola e suas experiências e crenças pessoais, favorecendo a rejeição de temas que não encontram um lugar na cultura dos estudantes.

Os estudantes italianos e brasileiros declararam o conhecimento acerca da idade da Terra, de registros fósseis, da mudança dos seres vivos, da atribuição do conceito de evolução biológica à natureza, da ancestralidade em comum e da história do homem na Terra. Além disso, foi incluída uma afirmação sobre a coexistência de humanos e dinossauros nos questionários italiano e brasileiro, para verificar um possível padrão repetitivo, cujas respostas passam a assumir aspecto uniforme. Esse item contribuiu também na verificação da existência entre os jovens da ideia de que humanos e dinossauros viveram no mesmo período geológico. Na Figura 1, são apresentadas as respostas dos jovens italianos.

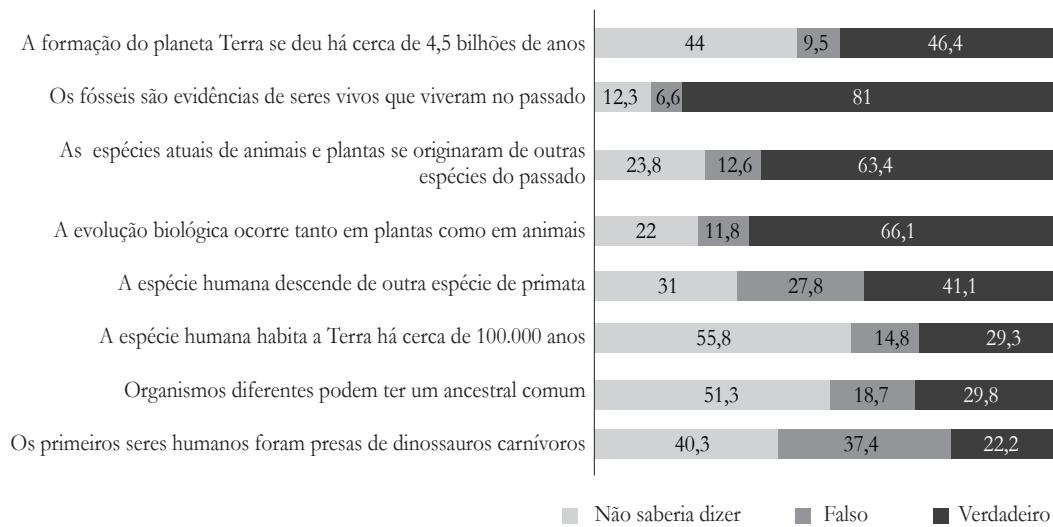
Figura 1. Distribuição da amostra italiana quanto ao conhecimento de tópicos da evolução biológica (n=3.503)



Fonte: Oliveira (2015).

Os jovens italianos foram mais assertivos diante dos tópicos sobre a teoria da evolução biológica, com maior tendência em assinalar a opção “verdadeiro”, indicando que não há dúvidas quanto: à idade da Terra (71,9%); aos registros fósseis como evidências de organismos que viveram no passado (94,6%); à atribuição do conceito de evolução biológica às plantas e aos animais (71,7%); à ancestralidade comum entre as espécies (61,6%); bem como à ancestralidade do homem de outra espécie de primata (84,2%). Entretanto, diante da afirmação “A espécie humana habita a Terra há cerca de 100.000 anos”, parecem confusos: houve maior pontuação na alternativa “Não saberia dizer” (51%), seguido da opção “falso” (29,2%). Quanto à afirmação sobre a coexistência de humanos e dinossauros, a maioria considerou o item falso (61,6%), ou não soube responder (25,9%).

De maneira geral, os estudantes brasileiros apresentaram percentuais mais baixos ao considerar as afirmações verdadeiras, e foram menos assertivos principalmente nos itens referentes à idade da Terra, descendência do homem, idade do homem na Terra e ancestralidade comum. Por último, sobre a coexistência dos humanos e dinossauros, houve maior índice nas alternativas “não saberia dizer” (40,3%) e “falso” (37,4%). Os estudantes parecem mais incertos diante das afirmações acerca da evolução humana: 41,1% considera que os homens e os primatas possuem ancestrais comuns e apenas 29,3% concorda que o homem habita a Terra há 100.000 anos; e, acerca da ancestralidade comum, 51,3% não souberam responder, 18,7% consideraram a afirmação falsa e 29,8%, verdadeira (Figura 2).

Figura 2. Distribuição da amostra brasileira quanto ao conhecimento de tópicos da evolução biológica (n=2.404)

Fonte: Oliveira (2015).

De maneira geral, a autodeclaração do conhecimento sobre tópicos da teoria evolutiva por brasileiros e italianos sugere que os estudantes da Itália matriculados nas séries finais do ensino básico parecem acomodar a teoria evolutiva na sua estrutura conceitual com maior frequência, e parecem mais precisos diante dos itens do questionário.

Ao verificar as tendências de respostas, por sexo, para italianos e brasileiros, observa-se que na maioria dos itens acerca da teoria da evolução biológica não há diferença significativa ao nível de 5%. Nos dois países, não há diferenças muito claras quanto ao conhecimento de temas evolutivos, por sexo. Os resultados do presente estudo sugerem que, ao identificar a validade da teoria evolutiva em dois países ocidentais, a questão de gênero apresenta pouca influência no conhecimento autodeclarado pelos jovens.

Para verificar a influência do nível socioeconômico nas respostas dos jovens italianos e compará-la com a dos brasileiros, foram analisadas as variáveis: número de livros e escolaridade dos pais. Houve associação entre as respostas dos estudantes com as variáveis analisadas e identificou-se diferença significativa ao nível de 5% entre os grupos estudados. Será apresentada a diversidade de respostas por número de livros, pois exemplifica o padrão de resposta observado, isto é, conforme aumentam o acesso dos jovens a livros em casa e o nível de instrução dos pais, aumentam os percentuais dos estudantes que assinalaram a opção “verdadeiro”. Na Tabela 3, são apresentados os percentuais da alternativa “verdadeiro”, assinalada pelos estudantes brasileiros e italianos.

Tabela 3. Distribuição das amostras italiana e brasileira quanto ao conhecimento sobre evolução biológica, por número de livros

Afirmiação	País	Livros em casa (%)					
		Nenhum	1-10	11-50	51-100	101-250	251-500
A formação do planeta Terra se deu há cerca de 4,5 bilhões de anos	Brasil	42,6	42,7	47,6	48,7	55,6	56,3
	Itália	61,0	64,5	72,1	72,8	77,1	71,1
Os fósseis são evidências de seres vivos que viveram no passado	Brasil	71,6	79,0	82,8	83,9	83,1	93,9
	Itália	72,4	87,4	93,2	96,7	98,3	97,1
As espécies atuais de animais e plantas se originaram de outras espécies do passado	Brasil	51,0	60,3	65,5	69,5	69,9	73,5
	Itália	66,2	77,3	81,5	87,0	91,5	92,9
A evolução biológica ocorre tanto em plantas como em animais	Brasil	50,7	64,0	69,4	72,1	67,7	75,5
	Itália	57,1	66,0	66,9	70,2	76,1	79,5
A espécie humana descende de outra espécie de primata	Brasil	40,5	40,2	43,9	36,8	43,2	44,7
	Itália	67,9	75,9	82,8	84,8	87,3	89,1
A espécie humana habita a Terra há cerca de 100.000 anos	Brasil	33,8	28,2	28,8	30,5	30,1	42,6
	Itália	27,6	23,9	20,7	18,1	18,2	19,0
Organismos diferentes podem ter um ancestral comum	Brasil	24,5	23,9	32,8	33,6	40,5	49,0
	Itália	48,7	46,5	53,3	61,2	69,7	73,4
Os primeiros seres humanos foram presas de dinossauros carnívoros	Brasil	27,2	23,5	20,6	22,1	17,2	16,3
	Itália	22,4	22,1	15,7	10,1	8,9	7,8

Fonte: Oliveira (2015).

Os dados dos dois países apontam que quanto maior o acesso cultural, e isto implica maior capital econômico, maiores as chances de os estudantes considerarem a evolução biológica como um conceito verdadeiro ou válido. O aumento de percentuais na opção “verdadeiro” acontece principalmente a partir do índice de 11 a 50 livros em casa. Quanto à coexistência dos humanos e dinossauros, conforme aumenta o acesso a livros em casa, maior a tendência entre os jovens de considerar a afirmação falsa.

Quanto à escolaridade dos pais, nos dois países houve diferença significativa ao nível de 5% nas respostas dos estudantes e foi identificado o p-valor de 0,000. A distribuição da amostra sugere que o nível de escolarização mais elevado dos pais aumenta os percentuais de jovens que consideram os itens da teoria evolutiva verdadeiros; os percentuais mais baixos foram encontrados na variável nenhuma escolarização, com o aumento gradativo dos percentuais conforme o aumento de instrução dos pais.

As respostas dos brasileiros e italianos foram comparadas por grupos religiosos. Na Tabela 4, consta a variedade de respostas dos italianos e na Tabela 5, as respostas dos brasileiros.

Tabela 4. Distribuição da amostra italiana quanto ao conhecimento sobre evolução biológica, por grupo religioso

Afirmação/Alternativa assinalada	Grupo religioso (%)						p-valor
	Cristão Católico	Cristão não Católico	Outras religiões	Filosofia Nova Era	Sem religião		
A formação do planeta Terra se deu há cerca de 4,5 bilhões de anos							0,026
V	73,6	64,4	65,3	74,8	68,9		
F	10,3	11,9	7,3	8,9	12,0		
N/S	16,1	23,8	27,4	16,3	19,1		
Os fósseis são evidências de seres vivos que viveram no passado							0,003
V	95,1	91,2	86,5	95,6	96,0		
F	2,1	2,9	5,6	0,7	1,5		
N/S	2,8	5,9	7,9	3,7	2,6		
As espécies atuais de animais e plantas se originaram de outras espécies do passado							0,000
V	85,2	79,2	79,4	92,6	91,3		
F	5,2	11,9	9,5	2,2	2,7		
N/S	9,6	8,9	11,1	5,1	6,0		
A evolução biológica ocorre tanto em plantas como em animais							0,000
V	70,4	68,3	68,0	80,9	76,0		
F	7,6	15,8	9,6	3,7	6,3		
N/S	21,9	15,8	22,4	15,4	17,6		
A espécie humana descende de outra espécie de primata							0,000
V	84,7	66,0	66,1	86,8	89,3		
F	5,9	19,0	19,4	2,9	2,6		
N/S	9,4	15,0	14,5	10,3	8,1		
A espécie humana habita a Terra há cerca de 100.000 anos							0,629
V	20,0	16,0	19,4	20,9	18,6		
F	29,6	31,0	32,3	26,1	28,5		
N/S	50,4	53,0	48,4	53,0	52,9		
Organismos diferentes podem ter um ancestral comum							0,000
V	60,2	55,0	48,8	63,4	68,5		
F	11,4	19,0	13,6	9,7	8,7		
N/S	28,3	26,0	37,6	26,9	22,8		
Os primeiros seres humanos foram presas de dinossauros carnívoros							0,001
V	12,9	15,8	19,4	8,1	10,2		
F	60,5	58,4	49,2	73,5	66,0		
N/S	26,6	25,7	31,5	18,4	23,8		

Fonte: Oliveira (2015).

Tabela 5. Distribuição da amostra brasileira quanto ao conhecimento sobre evolução biológica, por grupo religioso

Afirmação/Alternativa assinalada	Grupo religioso (%)					p-valor
	Católicos	Evangélicos de missão	Evangélicos pentecostais	Outras religiões	Sem religião	
A formação do planeta Terra se deu há cerca de 4,5 bilhões de anos						0,017
V	48,4	39,6	40,5	47,6	49,4	
F	7,7	12,1	11,8	9,7	0,7	
N/S	43,9	48,3	47,6	42,7	43,5	
Os fósseis são evidências de seres vivos que viveram no passado						0,017
V	84	75,8	78	77	86,7	
F	5,5	7,7	7,9	8,1	5,5	
N/S	10,5	16,4	14,1	14,9	7,7	
As espécies atuais de animais e plantas se originaram de outras espécies do passado						0,012
V	65,9	58,7	59,5	63	67,4	
F	10,2	17	16,1	14,6	9,3	
N/S	24	24,3	24,5	22,4	23,3	
A evolução biológica ocorre tanto em plantas como em animais						0,732
V	67,3	64,5	66,7	65	65,8	
F	10,6	14,3	12,7	12,8	11,2	
N/S	22,1	21,2	20,6	22,2	23	
A espécie humana descende de outra espécie de primata						0,000
V	47,6	25,7	31,5	35,5	47,4	
F	21,7	48,1	37,2	31,8	20,7	
N/S	30,7	26,2	31,3	32,7	31,9	
A espécie humana habita a Terra há cerca de 100.000 anos						0,927
V	29	31,9	29,3	27,3	29,7	
F	15,1	15,7	14,6	17,1	12,6	
N/S	55,9	52,5	56,1	55,5	57,6	
Organismos diferentes podem ter um ancestral comum						0,497
V	30,8	26,2	27,3	25,3	38,6	
F	18,2	18,8	20,7	20,4	15,7	
N/S	51	55	52,1	54,3	45,7	
Os primeiros seres humanos foram presas de dinossauros carnívoros						0,575
V	23,5	18,7	22,8	19,7	20,9	
F	35,4	39,4	38,3	39,3	38,1	
N/S	41,1	41,9	39	41	41	

Fonte: Oliveira (2015).

Ao verificar o conteúdo das afirmações, nota-se que, na Itália, os jovens de outras religiões, que incluem os hebraicos, budistas e islâmicos, e cristãos não católicos (ortodoxa, luterana, valdense, etc.) apresentaram menor frequência na opção “verdadeiro” nos itens referentes a: registros fósseis; atribuição da evolução biológica para animais e plantas; descendência comum; e coexistência de humanos e dinossauros.

Nas respostas dos brasileiros, houve diferença significativa por grupos religiosos, e os evangélicos e jovens de outras religiões assinalaram com menor frequência a alternativa “verdadeiro”, diante das afirmações acerca da idade da Terra, dos registros fósseis, a atribuição da evolução biológica a natureza, e no item que afirma que o homem descende de outra espécie primata.

Discussões

Ao longo deste estudo, reconheceu-se que foram comparados jovens oriundos de contextos, sociais, culturais e escolares diversos, o que exigiu cautela ao decidir até que ponto poderiam ser feitas comparações e inferências. Mas, de maneira geral, a presente pesquisa contribuiu ao identificar os principais indicadores e constituir alguns elementos que parecem relacionados com as opiniões dos jovens acerca da teoria evolutiva nos dois países.

Os resultados sobre o conhecimento dos estudantes nos tópicos da teoria evolutiva sugerem que os italianos apresentam maior conhecimento sobre a teoria evolutiva, reconhecendo a validade de itens que tratam sobre idade da Terra, mudança dos organismos, registros fósseis como evidências de organismos que viveram no passado, atribuição do conceito evolução biológica à natureza, ancestralidade em comum, bem como apresentaram conhecimento em relação à evolução humana, exceto a afirmação acerca da idade do homem na Terra, sobre a qual parecem mais incertos.

Os resultados encontrados na Itália foram semelhantes aos apresentados por Rufo et al. (2013) e Crivellaro e Sperduti (2014), no que se refere ao conhecimento substancial dos jovens italianos acerca da teoria evolutiva; no entanto, ainda podem ser identificadas algumas lacunas, como a idade do homem na Terra. Rufo et al. (2013) também identificaram entre estudantes romanos dificuldades diante de informações sobre a idade do homem na Terra; no entanto, os autores não associam o baixo conhecimento sobre a origem do homem à religião, pois apenas 2,8% dos estudantes explicaram a origem do homem a partir da criação divina.

Os jovens brasileiros foram menos assertivos diante dos itens, entretanto, mesmo que em menor proporção do que os italianos, demonstraram clareza quanto à atribuição do conceito da evolução biológica aos seres vivos e percebem que há mudanças nas espécies, e que os fósseis registram essas mudanças; porém, sobre a idade da Terra e a descendência humana, parecem mais confusos e apresentaram dificuldades, particularmente, nas afirmações que tratavam da ancestralidade comum e da história do homem na Terra.

A coexistência de humanos e dinossauros parece confundir os jovens dos dois países. Na Itália, há maior frequência de estudantes que consideraram o item falso, mas em ambos os países há estudantes que consideraram a afirmação verdadeira ou não souberam responder sobre o assunto.

De maneira geral, quando verificadas as altas oscilações nas respostas dos jovens brasileiros nas alternativas “falso” e “não saberia dizer”, houve preocupação com a linguagem e

a estrutura dos itens apresentados na seção sobre o conhecimento dos temas evolutivos. No entanto, os resultados dos dois países sugerem que as afirmações do questionário podem ser compreendidas por jovens do ensino básico de diferentes culturas e contextos escolares, desde que já tenham contato prévio com a teoria da evolução biológica.

De acordo com Berti, Toneatti e Rosati (2010), o ensino da teoria evolutiva na Itália é previsto desde o ensino primário. Desde 8 anos de idade, as crianças já conhecem alguns aspectos da teoria da evolução biológica, pois têm acesso a vários materiais acerca do tema. Além disso, a maioria dos livros didáticos traz a origem do universo, seguido do surgimento e da evolução da vida, desde o primeiro micro-organismo aos mamíferos, acompanhado da apresentação da evolução humana, e conclui com a ascensão das primeiras civilizações. Também apresenta uma linha do tempo com os períodos geológicos e os principais eventos biológicos que ocorreram a partir do Big Bang até o aparecimento de *Homo sapiens*.

No Brasil, nas diretrizes curriculares nacionais, quando se trata de aspectos e áreas de conhecimento que devem ser abordados no Ensino Fundamental, não se encontram referências à teoria da evolução biológica (OLIVEIRA; BIZZO, 2011). Tradicionalmente, embora haja documentos como os parâmetros curriculares nacionais que orientam a atribuição à teoria evolutiva do papel de eixo norteador das aulas de ciências, geralmente, a evolução biológica é apresentada no último ano do Ensino Médio (TIDON; LEWONTIN, 2004).

Quanto ao tempo dedicado à teoria da evolução biológica e sua presença apenas no final da Educação Básica no currículo brasileiro, Bizzo e El-Hani (2009) consideram que a teoria evolutiva tem sido indevidamente tratada nas aulas de biologia, o que tem favorecido resultados ineficazes. Alguns professores e elaboradores de currículo consideram que, para compreensão da teoria evolutiva, é essencial o conhecimento da diversidade biológica, da biologia molecular e genética, a partir de uma perspectiva cumulativa e gradual.

De fato, Bizzo e El-Hani (2009) destacam que esses temas são relevantes no ensino da evolução biológica, mas existem algumas limitações ao apresentar a teoria evolutiva de maneira fragmentada, no final do ensino básico. Além disso, os estudos de aspectos geológicos do planeta, incluindo a ideia de tempo geológico, que geralmente são negligenciados no ensino básico brasileiro, poderiam contribuir com a construção de espectros conceituais mais amplos do meio ambiente e suas dimensões de espaço e tempo.

Diferente dos jovens brasileiros, os italianos têm acesso ao longo da escolarização a princípios de processos evolutivos e noções de parentesco das espécies (BERTI; TONEATTI; ROSATI, 2010). Os resultados encontrados no Brasil sugerem que os jovens iniciam o último ciclo do ensino básico, com a percepção de que há mudanças nas espécies, mas desconhecem várias informações associadas a estas mudanças, principalmente a noção de ancestralidade comum.

As variáveis sexo, níveis socioeconômicos (representados pelo acesso a recursos educacionais) e religião (grupos religiosos) influenciaram as respostas dos estudantes brasileiros e italianos. No entanto, as variáveis socioculturais atuam de maneira diversa e em diferentes níveis. Quanto ao conhecimento da evolução biológica, por exemplo, a variável sexo não apresenta relações claras quanto ao conhecimento dos jovens; já recursos educacionais e capital cultural dos pais possuem relação com as opiniões dos estudantes sobre os temas estudados, de modo que foi observado um aumento gradativo de percentuais de jovens que consideraram a validade dos itens acerca da evolução biológica, conforme o aumento do número de livros em casa e da instrução dos pais, nos dois países.

Sobre a relação entre a variável religião e o conhecimento dos estudantes, pode-se dizer que há influência das diferentes denominações religiosas nas respostas dos jovens brasileiros e italianos. Os resultados suscitam algumas peculiaridades locais, pois foi possível observar que, na Itália, as denominações religiosas pareceram influenciar as respostas dos estudantes em um maior número de itens. Contudo, ao verificar as opiniões dos italianos sobre a origem do homem, Oliveira (2015) identificou-se que um percentual baixo de jovens reconhece a validade de explicações sobrenaturais, diferente dos brasileiros, que não souberam responder sobre a origem humana, e quando optaram por uma explicação assinalaram o item sobre criação divina. Assim, embora haja jovens influenciados por ideias teísticas entre os italianos, há maior tendência entre os estudantes por explicar os fenômenos naturais a partir da ciência.

Bizzo (2011) investigou as concepções de jovens estudantes que residem em jazigos fossilíferos de interesse histórico do norte da Itália e identificou que eles demonstram ter conhecimento amplo dos fósseis da região. No entanto, o conhecimento dos fósseis não parece ser aplicado a uma compreensão mais geral do tempo geológico, mesmo se, nas respostas dos jovens, não foram identificadas interpretações que envolvessem explicações sobrenaturais ou religiosas. Bizzo (2011) destaca que entre os estudantes italianos não houve negação de crenças religiosas, mas uma consideração sobre os fenômenos naturais a partir de evidências objetivas, como a presença de vulcões no passado geológico. Esses resultados são semelhantes aos da presente pesquisa, que constatou que os jovens italianos assumem com maior frequência o discurso científico para explicar a origem do homem.

Os resultados italianos sugerem uma intervenção de ideias teísticas nas opiniões dos jovens, enquanto que, para os brasileiros, antes de influências religiosas é possível falar em defasagem de conhecimento acerca da teoria evolutiva. Os dados apontam que os estudantes do Brasil não possuem conhecimento inequívoco para responder sobre os assuntos elencados no questionário; há percentuais altos de jovens que não souberam responder sobre os tópicos evolutivos e na mesma proporção apresentaram dificuldades ao posicionar-se sobre a origem do homem.

No caso dos jovens brasileiros, observaram-se algumas lacunas conceituais acerca da teoria evolutiva, o que possibilita maior interferência de ideias culturais ao posicionar-se diante de fenômenos da natureza ou sobre sua própria origem. Entretanto, é necessário pautar que há estudantes brasileiros que, independentemente do conhecimento sobre os processos evolutivos, preferem explicar a diversidade biológica a partir de crenças pessoais, pois se existem diferentes maneiras de explicar fenômenos da natureza, então, há possibilidades de que algumas pessoas rejeitem algumas dessas explicações e, dentre essas, podem ser as explicações oferecidas pela ciência ocidental. (COBERN; LOVING, 2001).

Diante das situações apresentadas, o presente estudo levantou alguns indicadores que pontuam as relações dos diferentes aspectos socioculturais nas opiniões dos jovens que conhecem ou desconhecem substancialmente temas evolutivos, e que precisam ser detalhados e analisados no contexto escolar. As salas de aulas são compostas por uma heterogeneidade de opiniões, crenças, experiências, expectativas, valores e interesses, e nem sempre tal diversidade parece evidente no cotidiano.

A diversidade cultural traz para a sala de aula diversas origens culturais, e isso parece particularmente crítico para o ensino de ciências, uma vez que nem todos os alunos, dentro dessa diversidade, conseguem ser bem-sucedidos em ciências (COBERN; LOVING, 2008).

Nem sempre é óbvio para os estudantes quando um problema exige uma solução científica (COBERN; LOVING, 2001). Assim, os resultados encontrados reforçam que as aulas de ciências não estão isentas de implicações sociais e culturais e que as crenças dos jovens não podem ser simplesmente ignoradas em sala de aula. A diversidade faz-se presente e aponta que diferentes discursos estão interagindo e, possivelmente, alguns estudantes precisam de maior apoio ao engajar-se no discurso científico.

O universo e a vida requerem um repertório diversificado de pensamentos. Diante disso, a escola e seus educadores possuem a tarefa de desenvolver currículos que valorizam o conhecimento em suas diversas formas e fontes (COBERN; LOVING, 2001). Isso proporciona uma oportunidade para diversos discursos coexistirem e interagirem, como as várias espécies coexistem e interagem (HOKAYEM; BOUJAOUDE, 2008).

As pessoas possuem muitas maneiras de construir a realidade e cada tipo de conhecimento pode ter privilégios apenas dentro dos seus limites e sua finalidade (COBERN; LOVING, 2008). Neste sentido, o ensino de ciências pode representar uma oportunidade para a passagem de fronteiras entre o mundo cotidiano e o ambiente escolar, permitindo que os estudantes mantenham respeito pela sua própria cultura, mas ativando um cruzamento entre culturas, isto é, entre os conhecimentos oriundos do ambiente de origem do estudante e os conhecimentos científicos (AIKENHEAD, 2001). O foco e o desafio é dar voz aos estudantes, em um processo de ensino-aprendizagem sensível às diferentes vozes e, principalmente, aos diferentes olhares sobre o mundo.

Considerações finais

A diversidade de relações com a teoria da evolução biológica pareceu evidente entre os jovens italianos, e os dados encontrados evidenciam que há maior conhecimento sobre temas evolutivos entre os estudantes da Itália e que os jovens reconhecem a validade de diferentes aspectos da teoria evolutiva. Há diferentes fatores que parecem associados às respostas dos jovens dos dois países, aumentando ou reduzindo a proximidade a explicações científicas: os recursos educacionais e o capital cultural dos pais surgem como fatores que aumentam as chances de os jovens reconhecerem a validade da teoria evolutiva; já a religião, mais especificamente alguns grupos religiosos, parece interferir nas respostas dos jovens, reduzindo a aceitação de tópicos da teoria evolutiva.

Embora haja diferenças socioculturais que marcadamente limitam comparações mais aprofundadas sobre as realidades do Brasil e da Itália, as respostas dos jovens dos dois países apontam indicadores relevantes, no que se refere a aspectos educacionais. Observa-se que os italianos estão mais bem informados do que os brasileiros, possivelmente por escolhas e decisões pedagógicas, que, no caso italiano, buscam incluir discussões a respeito da teoria evolutiva desde as séries iniciais; por outro lado, há os jovens brasileiros que possivelmente tiveram pouco contato com a teoria ao longo do Ensino Fundamental.

Associados a aspectos pedagógicos, há os socioculturais, que interferem nas opiniões dos jovens, como a religião, que aparece como componente importante para os estudantes italianos e brasileiros. Entretanto, observa-se que ideias religiosas podem desempenhar papéis distintos para os jovens pesquisados, visto que, para alguns estudantes brasileiros, os conhecimentos

mentos religiosos parecem preencher lacunas de possíveis defasagens no conhecimento acerca da teoria evolutiva, já para os italianos podem representar um posicionamento diante de temas científicos, configurando, assim, como uma forma diferente de representar e explicar o mundo.

Agradecimentos

Às instituições Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Núcleo de Pesquisa em Educação, Divulgação e Epistemologia da Evolução Biológica (Edevo-Darwin) e Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade de São Paulo (USP).

Ao Prof. Dr. Giuseppe Pellegrini e a toda a equipe do *Observa Science in Society*, de Vicenza, Itália, pela parceria e colaborações ao longo do desenvolvimento deste estudo.

Referências

- AIKENHEAD, G. S. Students' ease in crossing cultural borders in school science. **Science & Education**, Dordrecht, v. 85, n. 2, p. 180-188, 2001.
- BERTI, A. E.; TONEATTI, L.; ROSATI, V. Children's conceptions about the origin of species: a study of Italian children's conceptions with and without instruction. **The Journal of the Learning Sciences**, Philadelphia, v. 19, n. 4, p. 506-538, 2010.
- BIZZO, N. Understanding and acceptance of evolution: research in geological time and cognition. In: PATAIRIYA, M. K.; NOGUEIRA, M. I. (Ed.). **Sharing science**: India Brazil dialogue on public communication of science, technology, cultura and society. New Delhi: National Council for Science & Technology Communication; São Paulo: Universidade de São Paulo, 2011. p. 79-94. Disponível em: <<http://www.iscos.org/notices/sharingscience.pdf#page=99>>. Acesso em: 16 maio 2015.
- BIZZO, N.; EL-HANI, C. N. Darwin and Mendel: evolution and genetics. **Journal of Biological Education**, Philadelphia, v. 43, n. 3, p. 108-114, 2009.
- BIZZO, N.; PELLEGRINI, G. **Os jovens e a ciência**. Curitiba: CRV, 2013.
- COBERN, W. W. **World view theory and science education research**. [Reston]: Western National Association for Research in Science Teaching, 1991. (Monograph, 3). Disponível em: <http://scholarworks.wmich.edu/science_slcsp/44>. Acesso em: 10 out. 2014.
- COBERN, W. W.; LOVING, C. C. Defining "science" in a multicultural world: implications for science education. **Science & Education**, Dordrecht, v. 85, n. 1, p. 50-67, 2001.
- _____. An essay for educators: epistemological realism really is common sense. **Science & Education**, Dordrecht, v. 17, n. 4, p. 425-447, 2008.
- CRIVELLARO, F.; SPERDUTI, A. Accepting and understanding evolution in Italy: a case study from a selected public attending a Darwin Day celebration. **Evolution: Education and Outreach**, Heidelbeg, v. 7, n. 1, p. 1-8, 2014. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1186/s12052-014-0013-4>>. Acesso em: 18 jun. 2016.

GILFORD, D. M. (Ed.). *A collaborative agenda for improving international comparative. Studies in Education*. Washington: National Academy Press, 1993. Disponível em: <<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED392806.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2015.

HOKAYEM, H.; BOUJAOUDE, S. College students' perceptions of the theory of evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, Hoboken, v. 45, n. 4, p. 395-419, 2008.

KEARNEY, M. **World view**. Novato: Chandler & Sharp, 1984.

KÖSE, E. Ö. Biology students' and teachers' religious beliefs and attitudes towards theory of evolution. *Hacettepe University Journal of Education*, Ankara, v. 38, n. 38, p. 189-200, 2010.

NERESINI, F.; CROVATO, S.; SARACINO, B. **Scienza e nuove generazioni**: i risultati dell'indagine internazionale ROSE. Vicenza: Edizioni Observa Science in Society, 2010.

OLIVEIRA, G. S. **Estudantes e a evolução biológica**: conhecimento e aceitação no Brasil e Itália. 2015. 315 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

OLIVEIRA, G. S.; BIZZO, N. Aceitação da evolução biológica: atitudes de estudantes do ensino médio de duas regiões brasileiras. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, p. 57-79, 2011. Disponível em: <<http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/226/221>>. Acesso em: 18 jun. 2016.

RUFO, F. et al. Knowledge of evolution and human diversity: a study among high school students of Rome, Italy. *Evolution: Education and Outreach*, Heidelberg, v. 6, n. 1, p. 1-10, 2013. Disponível em: <<https://evolution-outreach.springeropen.com/articles/10.1186/1936-6434-6-19>>. Acesso em: 18 jun. 2016.

SANTOS-GOUW, A. M. **As opiniões, interesses e atitudes dos jovens brasileiros frente à ciência**: uma avaliação em âmbito nacional. 2013. 242 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SMITH, M. U. Current status of research in teaching and learning evolution: II. pedagogical issues. *Science & Education*, Dordrecht, v. 19, n. 6, p. 539-571, 2010.

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

Artigo recebido em 15/09/2015. Aceito em 07/01/2016.

Endereço para contato: UFMT, Departamento de Biologia e Zoologia, Avenida Fernando Correa, 123, Cuiabá, MT, Brasil.