

Aceitação da evolução biológica por alunos do ensino médio

High school student's acceptance of biological evolution

Pedro Teixeira

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio
Colégio de Aplicação da UFRJ – Cap-UFRJ
teixeirapp86@gmail.com

Resumo

O ensino da teoria evolutiva encontra dificuldades, incluindo conflitos com determinadas crenças religiosas. Embora essa temática seja mais comumente abordada nos EUA, pesquisas recentes apontam que as denominações evangélicas no Brasil demonstram grande resistência à teoria evolutiva. Investigamos duas escolas com grande número de estudantes evangélicos através de questionários. Os dados apontam que não há diferença estatisticamente significativa entre os estudantes com relação à aceitação dos aspectos científicos da teoria evolutiva neodarwinista. No entanto, os estudantes evangélicos tendem a aceitar mais a narrativa bíblica para a origem e evolução dos seres vivos do que os demais grupos religiosos. Em consonância com outros autores, defendemos que é fundamental que o professor diferencie o conhecimento religioso e o científico, a fim de estimular a compreensão das teorias científicas e não a mudança de crença dos estudantes.

Palavras chave: evolução, criacionismo, ciência, religião

Abstract

The teaching of evolutionary theory faces difficulties, including conflicts with certain religious beliefs. Although this theme is more commonly addressed in the USA, recent research indicates that pentecostal denominations in Brazil demonstrate great resistance to evolutionary theory. We investigated two schools with large numbers of pentecostal students through and questionnaires. The data point out that there is no statistically significant difference among students regarding the acceptance of the scientific aspects of neo-Darwinian evolutionary theory. However, pentecostal students tend to accept the biblical narrative for the origin and evolution of living beings. In consonance with other researchers, we argue that it is essential that the teacher differentiate religious and scientific knowledge to stimulate the understanding of scientific theories and not change the belief of students.

Key words: evolution, creationism, science, religion

Introdução

A teoria evolutiva é considerada um dos principais eixos da biologia enquanto disciplina acadêmica (DOBZHANSKY, 1973; MAYR, 1982). Documentos curriculares (BRASIL, 2006, 2013) e pesquisadores em ensino de ciências (SANDERS; NGXOLA, 2009; SANTOS,

2002) apontam a importância da teoria evolutiva também para a disciplina escolar de biologia, uma vez que através dela são construídas as explicações para a diversidade biológica, bem como para a classificação e identificação dos seres vivos.

No entanto, pesquisas mostram diversas dificuldades relacionadas ao ensino e à aprendizagem da teoria evolutiva (SANTOS, 2002), dentre as quais se destaca o relacionamento com crenças religiosas que realizam uma leitura literal da Bíblia (EL-HANI; SEPULVEDA, 2010; SMITH, 2010). No Brasil, as denominações evangélicas pentecostais têm demonstrado crescente resistência a esse tema (DORVILLÉ; SELLES, 2009), inclusive por meio da publicação de livros e DVDs (MALAFAIA, 2009) marcando posicionamento contrário à teoria evolutiva e projetos de lei para a introdução do ensino de criacionismo em instituições educativas públicas e privadas (BRASIL, 2014).

Ainda que determinadas interpretações dos textos bíblicos possam se mostrar como obstáculos para a compreensão da teoria evolutiva, é importante ressaltar a posição de diferentes autores que têm defendido que a religiosidade dos estudantes deve ser respeitada e que o objetivo do ensino de ciências deve ser o entendimento e não uma mudança de crença (COBERN, 1994, 2000; REISS, 2009; SMITH; SIEGEL, 2004). Assim, o ensino da teoria da evolução deve estar orientado para a sua compreensão enquanto teoria científica, construída a partir de evidências empíricas e múltiplos estudos, sem que isto seja imposto como uma verdade absoluta ao estudante cujas crenças, porventura, possam entrar em choque com a visão da ciência. Cobern (1996) afirma que abordagens científicas podem estimular o “apartheid cognitivo”, isto é, quando um aluno “ergue muros” ao redor de suas crenças a fim de protegê-las de possíveis ameaças. Dessa forma, sua visão de mundo fica protegida e o educando utiliza aquele conhecimento apenas para obter sua aprovação na disciplina.

O presente trabalho foca o ensino e a aprendizagem da teoria evolutiva em escolas estaduais do Rio de Janeiro com grande presença de alunos evangélicos pentecostais. Os dados aqui utilizados são parte da pesquisa de doutorado do autor. Através de observações, entrevistas e questionários, foram estudados dois colégios da rede estadual: um localizado na capital e outro em Nilópolis, na Baixada Fluminense. No presente texto, exploramos as concepções dos estudantes sobre evolução biológica e criacionismo, bem como a aceitação dos aspectos científicos e da narrativa bíblica relacionados a essas temáticas. Os resultados dos questionários indicam que os estudantes evangélicos tendem a aceitar mais a narrativa bíblica para a origem e evolução dos seres vivos, mas não há diferença estatisticamente significativa entre os grupos de religião quanto à aceitação dos aspectos científicos da teoria evolutiva neodarwinista.

Esses achados indicam que estudantes podem professar uma fé religiosa e, ainda assim, aceitar certos elementos da teoria evolutiva neodarwinista. Diante desse cenário, é fundamental que o(a) professor(a) de biologia esteja atento a esses posicionamentos e explore as diferenças entre o pensamento religioso e o científico, sem, no entanto, deixar de respeitar a liberdade de crença do educando.

Metodologia

A coleta de dados foi realizada em duas escolas da rede estadual do Rio de Janeiro, em turmas de primeiro ano do ensino médio regular, etapa em que os conteúdos de evolução e origem da vida devem ser ensinados, de acordo com o Currículo Mínimo prescrito pela Secretaria

Estadual de Educação (SEEDUC, 2012). Uma das escolas, Guarani¹, está localizada no bairro da Gávea, região nobre da Zona Sul da capital fluminense, porém atende majoritariamente estudantes de camadas populares moradores de comunidades próximas e de alguns bairros da Zona Oeste da cidade. A segunda escola, Passaredo, está situada na cidade de Nilópolis, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, e também recebe educandos de camadas populares. A escolha por duas escolas se deu em função da distribuição dos evangélicos pentecostais de acordo com os dados do Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2012). A Zonal Sul do Rio de Janeiro, incluindo as comunidades ali presentes, possuem percentuais pequenos de evangélicos pentecostais quando comparada com as cidades da Região Metropolitana, como Nilópolis. Isso também se reflete nos dados dos estudantes de nossa pesquisa (Tabela 1). Assim, o estudo de duas escolas localizadas em contextos de diferentes perfis religiosos nos permitiria encontrar aproximações e afastamentos relacionados ou não à religião.

Religião	Guarani (N=399)	Passaredo (N=142)
Católico	37,8%	8,5%
Evangélico	23,7%	52,5%
Acredito em Deus, mas não tenho religião	28,5%	25,5%
Ateu	3,8%	1,4%
Outro	6,3%	12,1%
Total	100,0%	100,0%

Tabela 1: Distribuição dos estudantes participantes da pesquisa de acordo com seus grupos de religião.

Foram realizadas observações das aulas de biologia, das salas de professores e de outros ambientes das duas escolas ao longo de nove meses (de fevereiro a outubro de 2014). Além disso, entrevistamos sete professores de biologia (quatro do Colégio Guarani e três do Colégio Passaredo, cujos perfis podem ser encontrados na Tabela 2) e vinte estudantes e, ainda, um questionário foi aplicado a todas as turmas de primeiro ano de ambas as escolas (sendo 399 respondentes no Guarani e 142 no Passaredo, a maioria entre 15 e 16 anos de idade). A seleção dos estudantes para as entrevistas não foi randômica, mas sim baseada nas observações de campo. Foram escolhidos alunos que, preferencialmente, participavam ativamente das aulas, principalmente daquelas relacionadas à evolução e origem da vida e/ou demonstraram interesse por temáticas religiosas em conversas com colegas, leituras, entre outros. Foram distribuídos termos de consentimento para os responsáveis, para os estudantes e para os professores.

¹ Todos os nomes utilizados são fictícios.

Professor/a	Sexo	Escola	Religião
P1	Masculino	Guarani	Sem religião
P2	Feminino	Guarani	Católica
P3	Feminino	Passaredo	Católica
P4	Feminino	Guarani	Sem religião
P5	Masculino	Passaredo	Católico
P6	Masculino	Passaredo	Evangélico Batista
P7	Masculino	Guarani	Budista

Tabela 2: Sexo, escola e religião dos professores participantes da pesquisa.

Para este trabalho, utilizamos dados referentes a parte do questionário. Este era composto por diversos conjuntos de questões, dos quais utilizamos um bloco de 12 afirmações sobre as quais o respondente deve fazer sua avaliação seguindo uma escala de Likert. Essa seção consiste em uma livre adaptação do Measure of Acceptance of the Theory of Evolution (MATE). Elaborado por Rutledge e Warden (1999) para estudar a aceitação da teoria evolutiva por professores de ensino médio, o MATE é um dos instrumentos mais utilizados em pesquisas nessa temática. Dado que o questionário original foi pensado para professores de biologia do ensino médio, optamos por excluir algumas questões que tratavam de temas específicos de pesquisa em evolução e simplificamos o enunciado de outros itens, a fim de facilitar sua compreensão pelos estudantes. Além disso, seguimos as críticas de Smith (2010) de que o MATE ao optar pela forma de responder “concordo” ou “discordo” não estaria captando o sentido de “acreditar” ou “não acreditar” a que se propõe. Dessa maneira, modificamos nossa escala, tendo em vista tais considerações, para graduações que vão de “não acredita” (1) a “acredita fortemente” (5).

Nesse sentido, os dados foram tratados em diferentes etapas. Inicialmente, as respostas foram tabuladas no programa SPSS versão 21, a partir dos questionários em papel. Em seguida, realizamos as estatísticas descritivas para as doze questões relacionadas à aceitação da teoria evolutiva neodarwinista, além da análise fatorial exploratória para estes itens (descreveremos estes procedimentos em mais detalhes adiante). De acordo com Field (2009), a análise fatorial é utilizada para medir variáveis latentes, isto é, aquelas que não podem ser medidas diretamente, analisando a estrutura de um conjunto de variáveis.

Resultados e Discussão

Como discutimos anteriormente, para buscar medir a aceitação da teoria evolutiva neodarwinista, fizemos uma livre-adaptação do MATE (RUTLEDGE; WARDEN, 1999), formando 12 frases contidas ao início do questionário. As Tabelas 3 e 4 mostram as frequências das respostas para cada uma das frases para o Colégio Guarani e Passaredo, respectivamente.

	1	2	3	4	5	Média
1. Os organismos atuais são resultado de processos evolutivos que ocorreram ao longo de milhões de anos.	13,3	7,3	23,6	22,3	33,1	3,55
2. Os organismos atuais têm basicamente as mesmas formas que sempre tiveram.	39,3	21,1	21,6	9,8	8,0	2,26
3. A teoria da evolução não é capaz de ser testada cientificamente.	32,8	18,0	18,5	17,0	12,5	2,58
4. A evolução é uma teoria cientificamente válida.	11,8	9,8	21,1	21,1	35,1	3,59
5. Há muitos dados que apoiam a teoria da evolução.	8,5	10,3	26,6	22,3	30,6	3,57
6. Os humanos atuais são resultado de processos evolutivos que ocorreram ao longo de milhões de anos.	15,8	6,5	14,5	19,5	42,6	3,67
7. Os humanos têm as mesmas formas que sempre tiveram.	53,6	12,5	9,8	7,3	14,3	2,14
8. A Bíblia oferece a melhor explicação sobre as características e comportamentos dos seres vivos.	22,3	15,3	23,3	13,8	24,8	3,04
9. A teoria da evolução oferece a melhor explicação sobre as características e comportamentos dos seres vivos.	15,8	12,0	30,6	20,1	20,6	3,18
10. Com poucas exceções, os seres vivos surgiram mais ou menos ao mesmo tempo.	31,1	23,3	26,8	10,8	6,8	2,38
11. A teoria da evolução não pode estar correta, pois é diferente do que a Bíblia diz sobre a criação.	29,3	15,0	24,8	11,8	18,5	2,75
12. O planeta Terra tem pelo menos 4 bilhões de anos.	12,5	5,8	23,8	18,8	38,1	3,65

Tabela 3: Frequência (%) e média das respostas relacionadas à aceitação da teoria evolutiva neodarwinista pelos alunos do Colégio Guarani (n=399). A escala vai de 1 (não acredito) até 5 (acredito fortemente).

	1	2	3	4	5	Média
1. Os organismos atuais são resultado de processos evolutivos que ocorreram ao longo de milhões de anos.	13,4	8,5	23,9	18,3	35,9	3,55
2. Os organismos atuais têm basicamente as mesmas formas que sempre tiveram.	24,6	26,1	15,5	14,1	19,7	2,78
3. A teoria da evolução não é capaz de ser testada cientificamente.	31,7	14,1	23,9	11,3	19,0	2,72
4. A evolução é uma teoria cientificamente válida.	13,4	12,0	23,9	16,2	33,1	3,44
5. Há muitos dados que apoiam a teoria da evolução.	12,7	13,4	23,9	18,3	28,2	3,37
6. Os humanos atuais são resultado de processos evolutivos que ocorreram ao longo de milhões de anos.	14,8	13,4	12,7	14,8	41,5	3,57
7. Os humanos têm as mesmas formas que sempre tiveram.	40,8	13,4	9,9	12,7	21,1	2,59
8. A Bíblia oferece a melhor explicação sobre as características e comportamentos dos seres vivos.	20,4	9,9	19,7	9,9	38,7	3,37
9. A teoria da evolução oferece a melhor explicação sobre as características e comportamentos dos seres vivos.	19,0	12,7	23,9	19,0	25,4	3,19
10. Com poucas exceções, os seres vivos surgiram mais ou menos ao mesmo tempo.	20,4	21,8	28,2	13,4	14,8	2,80
11. A teoria da evolução não pode estar correta, pois é diferente do que a Bíblia diz sobre a criação.	22,5	7,0	21,8	14,1	33,1	3,29
12. O planeta Terra tem pelo menos 4 bilhões de anos.	14,8	13,4	21,8	15,5	34,5	3,42

Tabela 4: Frequência (%) das respostas relacionadas à aceitação da teoria evolutiva neodarwinista pelos alunos do Colégio Passaredo (n=142). A escala vai de 1 (não acredito) até 5 (acredito fortemente).

A fim de avaliar se a diferença entre o padrão de respostas para as duas escolas é estatisticamente significativa, utilizamos o teste U de Mann-Whitney². As diferenças foram significativas para as questões 2, 7, 8, 10 e 11. Para a questão 2, os estudantes do Colégio Guarani aceitam menos do que os do Colégio Passaredo a ideia de que os organismos atuais têm as mesmas formas que sempre tiveram ($p < 0,001$, $r = -0,16$). Para a questão 7, os alunos do Colégio Guarani tendem a aceitar menos do que os do Colégio Passaredo a ideia de que os humanos têm as mesmas formas que sempre tiveram ($p < 0,05$, $r = -0,13$). Para a questão 8, os estudantes do Colégio Guarani tendem a aceitar menos do que os do Colégio Passaredo a

² O teste U de Mann-Whitney é o mais adequado para comparar duas amostras independentes para dados não-paramétricos. De acordo com Field (2009), os testes não-paramétricos devem ser usados quando os dados não satisfazem as hipóteses dos testes paramétricos, principalmente que os dados não são normalmente distribuídos. O objetivo deste teste é verificar se duas amostras independentes são significativamente diferentes. Assim, usa-se uma hipótese nula (H0) de que as amostras não são significativamente diferentes e testa-se a hipótese alternativa (H1) de que as amostras são estatisticamente significativas.

ideia de que a Bíblia oferece a melhor explicação sobre as características e comportamentos dos seres vivos ($p < 0,05$, $r = -0,10$). Quanto à questão 10, os estudantes do Colégio Guarani tendem a aceitar menos do que os estudantes do Colégio Passaredo que os seres vivos, com poucas exceções, surgiram mais ou menos ao mesmo tempo ($p < 0,05$, $r = -0,14$). Já para a questão 11, os alunos do Colégio Guarani tendem a aceitar menos do que os do Colégio Passaredo a ideia de que a teoria da evolução não pode estar correta, pois é diferente do que a Bíblia diz sobre a criação ($p < 0,001$, $r = -0,15$). Esses dados indicam que os estudantes do Colégio Guarani tendem a expressar maior aceitação à teoria evolutiva do que os do Colégio Passaredo para essas afirmações, mas o efeito é pequeno ($r < 0,3$), de acordo com Field (2009). Como o resultado do teste não foi significativo para as outras questões, podemos afirmar que a diferença entre as duas escolas não foi estatisticamente significativa para as outras afirmativas.

O MATE foi pensado originalmente para fornecer um índice unifatorial para a aceitação da evolução (RUTLEDGE; WARDEN, 1999). Como apontado por Wagler e Wagler (2013), o MATE foi elaborado para pesquisar professores de biologia, em exercício, no ensino médio, não-hispânicos, nos EUA. Eles criticam que muitas outras pesquisas fizeram uso dessas questões, na íntegra ou modificadas, para grupos diferentes do original, tratando-o como um índice unifatorial e baseando-se apenas no valor do Alfa de Cronbach³ como medida de validade. Os autores conduziram eles próprios a aplicação do MATE, na íntegra, para licenciandos hispânicos de educação primária e verificaram a existência de seis fatores. Além disso, os autores apontam que itens que contêm afirmações opostas não possuem alta correlação entre si quando os escores são revertidos.

A fim de criarmos um índice de aceitação da evolução, fizemos a análise fatorial exploratória com as doze variáveis acima indicadas. Atribuímos escores de 1 a 5, de acordo com a marcação do respondente. As questões 2, 3, 7, 8, 10 e 11 tiveram seus escores invertidos, já que quanto mais um aluno expressava acreditar nelas, menos ele acreditava na teoria evolutiva.

Assim como Wagler e Wagler (2013), a amostra de nossa pesquisa é distinta da original do MATE e não encontramos um único fator. Observamos três fatores: o primeiro envolvendo as afirmações escritas positivamente, o segundo envolvendo as afirmações que envolvem a Bíblia e o terceiro com as afirmações escritas negativamente. Assim, excluímos as questões 2, 3, 7 e 10, pois se alinhavam a dois fatores ou não se alinhavam com os fatores esperados. Refizemos a análise fatorial sem as questões apontadas e após essa nova análise, dois fatores foram carregados. A questão 9 foi a única que se ligou a ambos, o que nos faz acreditar que não esteja plenamente adequada ao nosso objetivo. Optamos por retirá-la e realizar uma nova análise fatorial com as variáveis restantes. Dessa maneira, obtivemos os fatores e cargas da Tabela 6 abaixo:

3 O alfa de Cronbach é uma medida de confiabilidade de uma escala e seu valor varia de 0 a 1. (FIELD, 2009).

Matriz de Componentes Rotacionada ^a	Componentes	
	1	2
1. Os organismos atuais são resultado de processos evolutivos que ocorreram ao longo de milhões de anos.	0,675	
4. A evolução é uma teoria cientificamente válida.	0,687	
5. Há muitos dados que apoiam a teoria da evolução.	0,649	
6. Os humanos atuais são resultado de processos evolutivos que ocorreram ao longo de milhões de anos.	0,694	
8. A Bíblia oferece a melhor explicação sobre as características e comportamentos dos seres vivos.		0,834
11. A teoria da evolução não pode estar correta, pois é diferente do que a Bíblia diz sobre a criação.		0,831
12. O planeta Terra tem pelo menos 4 bilhões de anos.	0,532	
Método de Extração: Análise de Componentes Principais. Método de Rotação: Varimax com Normalização de Kaiser. Variância explicada = 53,11% KMO = 0,739 Alfa de Cronbach = 0,678 a. Rotação convergiu em 3 iterações.		

Tabela 6: Análise fatorial para os itens de aceitação da teoria evolutiva neodarwinista. Apenas as cargas superiores a 0,30 são mostradas.

Dessa maneira, construímos o índice de aceitação da teoria evolutiva neodarwinista, composto por dois fatores. O primeiro fator é composto pelas questões 1, 4, 5, 6 e 12 e reflete a Aceitação dos Aspectos Científicos da Teoria Evolutiva Neodarwinista (AC). Para este fator, quanto mais alto o escore do aluno, maior a aceitação da teoria evolutiva. Já o segundo fator é composto pelas questões 8 e 11 e indica a Aceitação da Narrativa Bíblica para a Origem e Evolução dos Seres Vivos (NB). Para este fator, quanto maior escore, menor a aceitação da teoria evolutiva. Os Gráficos 1 e 2 indicam as frequências destes fatores para todos os participantes da pesquisa. Os dados indicam que a maior parte dos estudantes tende a aceitar os aspectos científicos da teoria evolutiva (Mediana = 0,13) e a rejeitar a narrativa bíblica (Mediana = -0,03), embora para este último a tendência seja menos acentuada do que o primeiro.

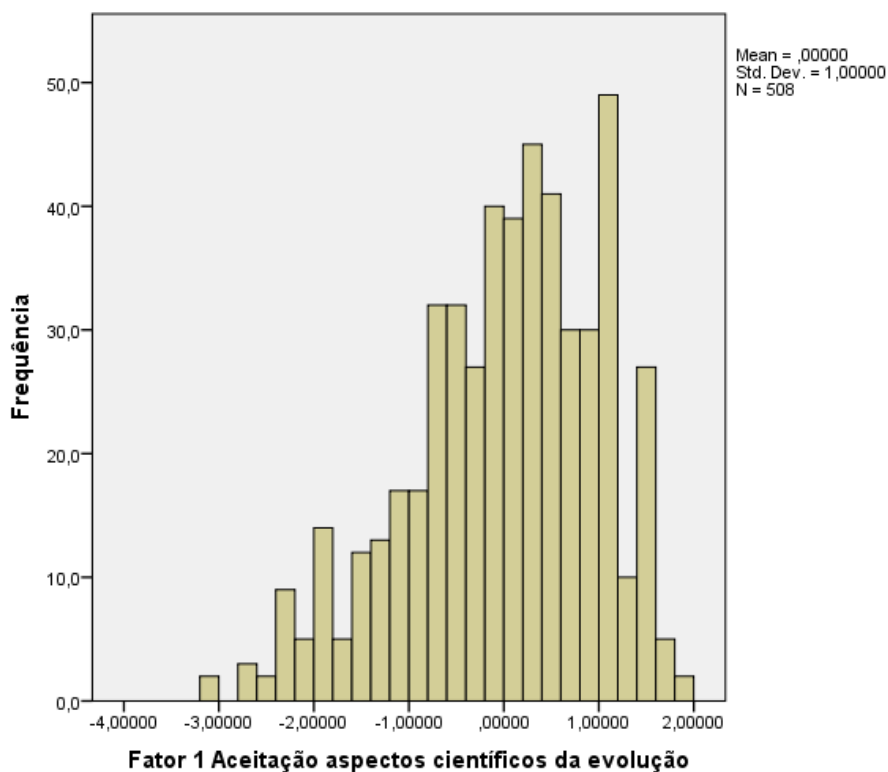


Gráfico 1: Freqüências do Fator de Aceitação dos Aspectos Científicos da Teoria Evolutiva (AC) para os estudantes de ambos os colégios.

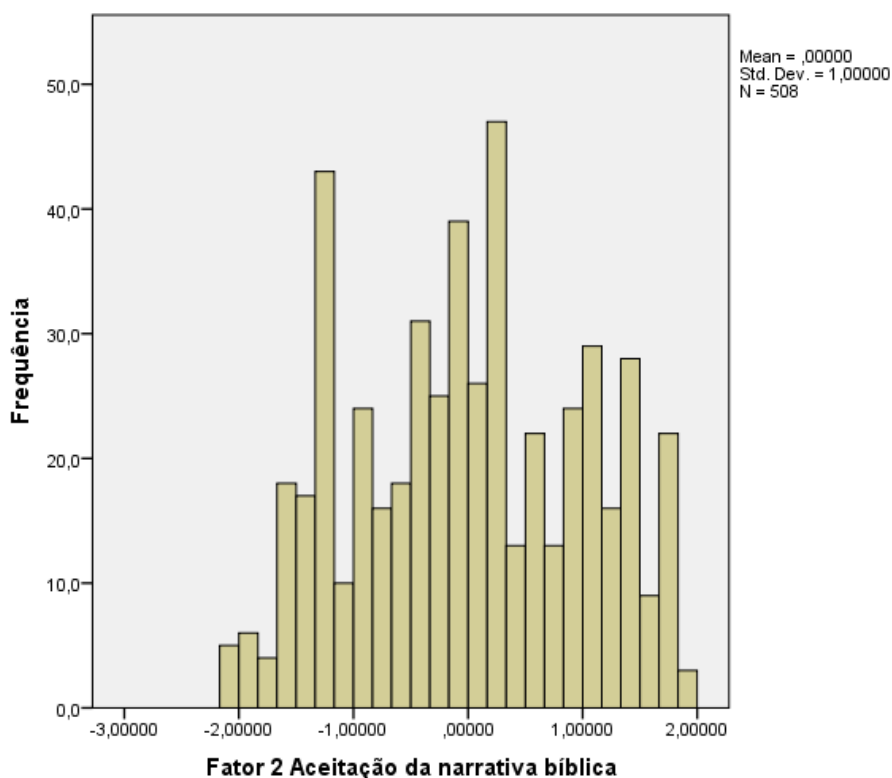


Gráfico 2: Freqüências do Fator de Aceitação da Narrativa Bíblica para a Origem e Evolução dos Seres Vivos (NB) para os estudantes de ambos os colégios.

Ao realizarmos o teste U de Mann-Whitney comparando as duas escolas, encontramos que a diferença é significativa apenas para o fator NB. Os estudantes do Colégio Guarani diferem dos estudantes do Colégio Passaredo ($p < 0,05$, $r = -0,12$) o que indica que os estudantes do primeiro tendem a aceitar menos a narrativa da Bíblia do que os do segundo, porém com um efeito pequeno ($r < 0,3$). Os gráficos 3, 4, 5 e 6 mostram as frequências para os dois colégios.

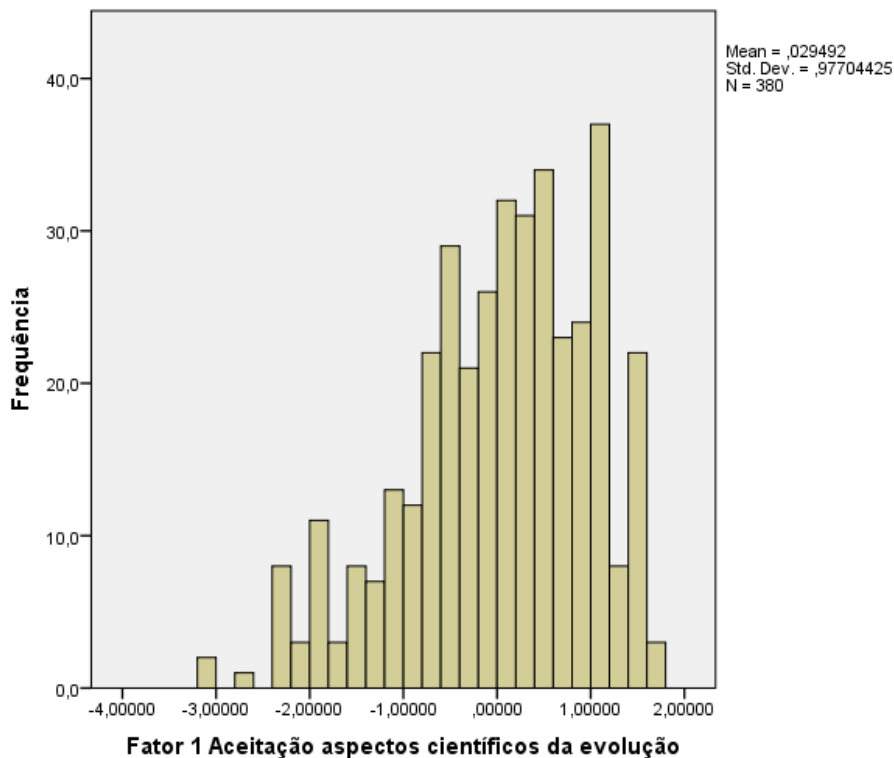


Gráfico 3: Frequências do Fator AC para os estudantes do Colégio Guarani.

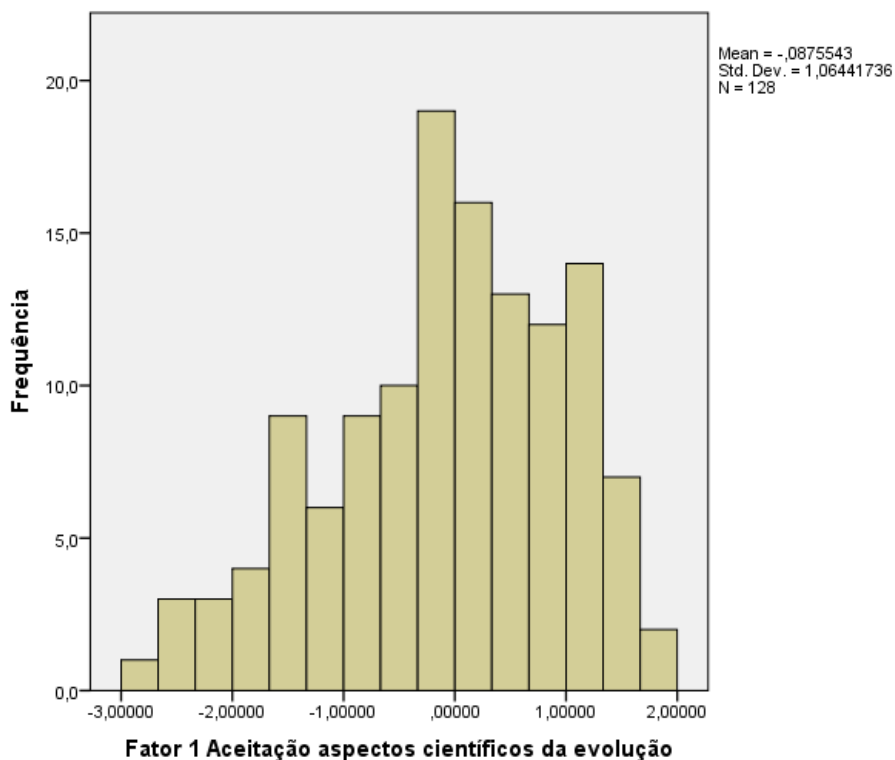


Gráfico 4: Frequências do Fator AC para os estudantes do Colégio Passaredo.

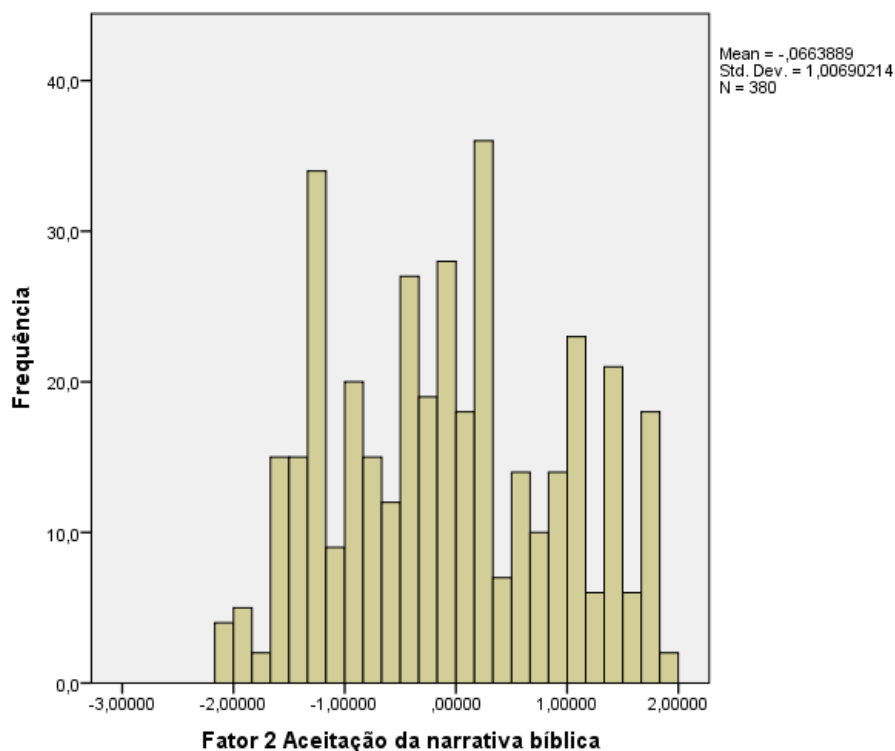


Gráfico 5: Frequências do Fator AC para os estudantes do Colégio Guarani.

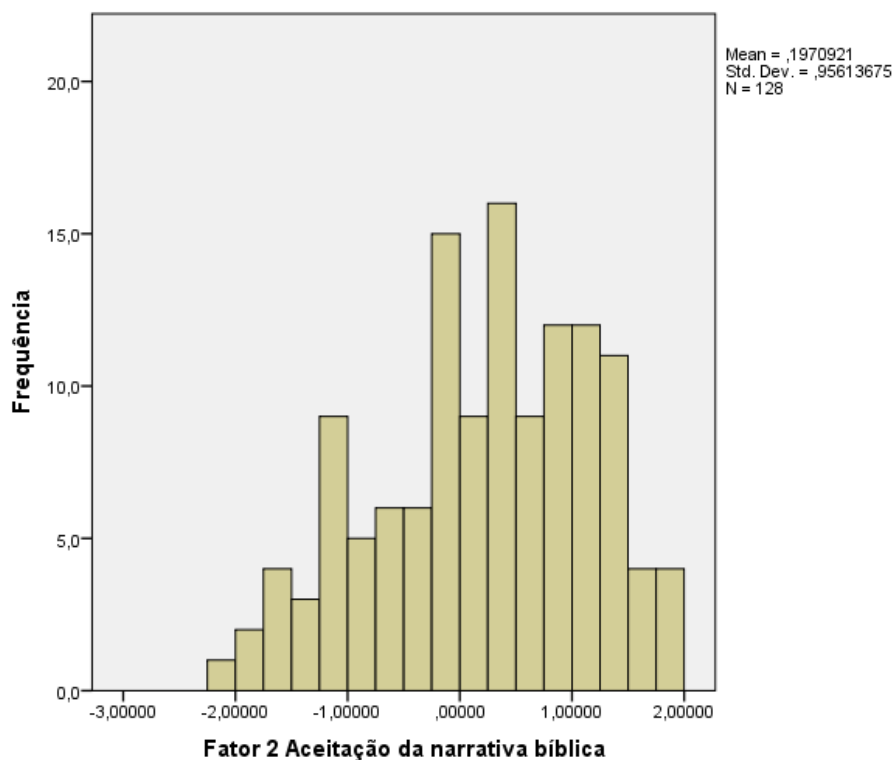


Gráfico 6: Frequências do Fator NB para os estudantes do Colégio Passaredo.

Quando comparamos os fatores entre os diferentes grupos de religião através do teste H de Kruskal-Wallis⁴, encontramos também diferenças significativas entre eles para o fator AC (H

⁴Seu funcionamento é semelhante ao teste de Mann Whitney, mas enquanto este compara apenas dois grupos, o de Kruskal-Wallis compara vários ao mesmo tempo. Seu objetivo é verificar se essas amostras são

(4) = 10,464, $p < 0,05$) e o NB ($H(4) = 83,431$, $p < 0,001$). De acordo com Field (2009) o teste H de Kruskal-Wallis requer testes *post-hoc* para verificar quais diferenças são, de fato, significativas, isto é, são necessários testes que verifiquem se o resultado do teste de Kruskal-Wallis é válido.

As diferenças para o fator AC revelaram-se não significativas para todos os casos, o que indica que não há diferença estatisticamente significativa entre os grupos religiosos com relação à aceitação dos aspectos científicos da teoria evolutiva neodarwinista (Tabela 7).

Amostra 1 – Amostra 2	Estatística de teste	Erro padrão	Estatística de teste padrão	Sig.	Sig. Aj.
Evangélico-Acredito em Deus, mas não tenho religião	32,680	17,072	1,914	0,056	0,556
Evangélico-Católico	34,274	16,576	2,068	0,039	0,387
Evangélico-Outro	-56,108	26,159	-2,145	0,032	0,320
Evangélico-Ateu	88,726	37,294	2,379	0,017	0,174
Acredito em Deus, mas não tenho religião-Católico	-1,595	17,020	-0,094	0,925	1,000
Acredito em Deus, mas não tenho religião-Outro	-23,428	26,442	-0,886	0,376	1,000
Acredito em Deus, mas não tenho religião-Ateu	-56,047	37,494	-1,495	0,135	1,000
Católico-Outro	-21,833	26,125	-0,836	0,403	1,000
Católico-Ateu	54,452	37,270	1,461	0,144	1,000
Outro-Ateu	32,618	42,410	0,769	0,442	1,000

Tabela 7: Testes *post hoc* ao de Kruskal-Wallis para o Fator AC.

Com relação ao fator NB, as diferenças foram significativas apenas para os cruzamentos que envolviam ateus ou evangélicos (Tabela 8). Isto indica que os ateus tendem a aceitar menos a narrativa Bíblica para a origem e evolução das espécies e os evangélicos tendem a aceitá-la mais dos que os outros grupos, o que já era esperado, dado à leitura mais literal realizada por esse grupo religioso (MARIANO, 1999).

A partir dos dados, podemos perceber que não diferença estatisticamente significativa com relação à aceitação dos aspectos científicos da teoria evolutiva, quando comparamos os diferentes grupos de religião. Isso não ocorre com a narrativa bíblica para a origem e evolução dos seres vivos. Isso indica que poderia ser possível explorar o estudo de evidências científicas, bem como de aplicações do pensamento evolutivo, para o ensino da teoria evolutiva neodarwinista. Contudo, é necessário que se tenha em mente que estudantes evangélicos tenderão a aceitar discursos mais próximos da narrativa bíblica. Assim, dever-se-

significativamente diferentes. Nesse momento de nosso texto, por exemplo, as amostras correspondem aos estudantes dos diferentes grupos de religião. Elas podem ser consideradas amostras independentes, porque a escolha da religião de um aluno não influencia a escolha da religião de outro.

ia evitar abordagens que ridicularizem ou que estimulem os estudantes a abandonar completamente essas crenças religiosas e adotar exclusivamente uma visão científica, já que isto poderia incutir ou intensificar um sentimento de resistência aos conhecimentos de evolução por esses alunos. Ou seja, tal qual defendido por diferentes autores (COBERN, 1994; REISS, 2010; SMITH, 2010), deve optar-se por enfatizar o entendimento da teoria evolutiva e não a mudança de crença, sob risco de cair em um cientificismo que reforça o apartheid cognitivo (COBERN, 1996).

Amostra 1 – Amostra 2	Estatística de teste	Erro padrão	Estatística de teste padrão	Sig.	Sig. Aj.
Ateu-Acredito em Deus, mas não tenho religião	125,195	37,494	3,339	0,001	0,008
Ateu-Católico	-126,706	37,270	-3,400	0,001	0,007
Ateu-Outro	-160,353	42,410	-3,781	0,000	0,002
Ateu-Evangélico	-240,593	37,294	-6,451	0,000	0,000
Acredito em Deus, mas não tenho religião-Católico	-1,511	17,020	-0,089	0,929	1,000
Acredito em Deus, mas não tenho religião-Outro	-35,158	26,442	-1,330	0,184	1,000
Acredito em Deus, mas não tenho religião-Evangélico	-115,399	17,072	-6,759	0,000	0,000
Católico-Outro	-33,647	26,125	-1,288	0,198	1,000
Católico-Evangélico	-113,888	16,576	-6,871	0,000	0,000
Outro-Evangélico	80,240	26,159	3,067	0,002	0,022

Tabela 8: Testes *post hoc* ao de Kruskal-Wallis para o Fator NB. Em destaque, estão os cruzamentos diferentes com a significância ajustada.

Conclusão

A análise dos dados quantitativos aponta que não há diferença da aceitação dos fatores científicos envolvidos na teoria evolutiva neodarwinista entre os estudantes com relação aos grupos de religião a que pertencem. No entanto, há diferenças com relação à aceitação da narrativa bíblica para a origem e evolução dos seres vivos, sendo que os estudantes evangélicos têm índices maiores do que os demais.

Tendo em vista a importância das crenças religiosas para a construção de visões de mundo e que não deveriam ser vistas como erros conceituais ou concepções alternativas, endossamos a visão defendida por diversos autores de que o objetivo do ensino de ciências deve ser o entendimento da ciência e não a mudança de crença (COBERN, 1994; SMITH, SIEGEL, 2004; EL-HANI, MORTIMER, 2007). O desafio, todavia, é construir novas abordagens e relações em sala de aula que superem os muros do apartheid cognitivo (COBERN, 1996), estimulando a compreensão crítica das relações entre ciência e religião sem expressar uma atitude preconceituosa para com as crenças dos estudantes.

Agradecimentos e apoios

O autor agradece à CAPES e ao CNPq pelo auxílio financeiro recebido para o desenvolvimento da pesquisa e às escolas e sujeitos de pesquisa pela participação.

Referências

- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. **Brasília: Ministério da Educação**, p. 1–141, 2006.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- BRASIL. Projeto de Lei No. 8099: Ficam inseridos na grade curricular das Redes Pública e Privada de Ensino, Conteúdos sobre criacionismo. . 2014.
- COBERN, W. W. Point : Belief , Understanding , and the Teaching of Evolution. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 31, n. 5, p. 583–590, 1994.
- COBERN, W. W. Worldview theory and conceptual change in science education. **Science Education**, v. 80, n. 5, p. 579–610, set. 1996.
- COBERN, W. W. The Nature of Science and the Role of Knowledge and Belief. **Science and Education**, v. 9, n. 3, p. 219–246, 2000.
- DOBZHANSKY, T. Nothing in Biology Makes Sense except in Light of Evolution. **American Biology Teacher**, v. 35, n. 3, p. 125–129, 1973.
- DORVILLÉ, L. F.; SELLES, S. E. **Conflitos e tensões entre ciência e religião nas visões de mundo de alunos evangélicos de uma licenciatura em ciências biológicas** VIII Congreso Internacioanl sobre investigación en la didáctica de las ciencias. **Anais...** Barcelona: 2009
- EL-HANI, C. N.; SEPULVEDA, C. The relationship between science and religion in the education of protestant biology preservice teachers in a Brazilian university. **Cultural Studies of Science Education**, v. 5, n. 1, p. 103–125, 2010.
- FIELD, A. **Descobrimdo a estatística usando o SPSS**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- MALAFAIA, S. **Criação x Evolução: quem está com a verdade?** Rio de Janeiro: Editora Central Gospel, 2009.
- MARIANO, R. **Neopentecostais : sociologia do novo pentecostalismo no Brasil**. São paulo: Loyola, 1999.
- MAYR, E. **The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution, and Inheritance**. Cambridge, Massachussetts: Belknap Press, 1982.
- REISS, M. J. The relationship between evolutionary biology and religion. **Evolution**, v. 63, n. 7, p. 1934–1941, 2009.
- REISS, M. J. Science and religion: implications for science educators. **Cultural Studies of Science Education**, v. 5, p. 91–101, 2010.
- RUTLEDGE, M. L.; WARDEN, M. A. The Development and Validation of the Measure of Acceptance of the Theory of Evolution Instrument. **School Science and Mathematics**, v. 99, n. 1, p. 13–18, 1999.
- SANDERS, M.; NGXOLA, N. Addressing teachers’ concerns about teaching evolution. **Journal of Biological Education**, v. 43, n. 3, p. 121–128, 2009.

SANTOS, S. **Evolução biológica: ensino e aprendizagem no cotidiano de sala de aula.** São Paulo: Annablume, 2002.

SEEDUC. **Currículo Mínimo 2012: Ciências e Biologia.** Rio de Janeiro: Governo do Estado do Rio de Janeiro, 2012.

SMITH, M. U. Current status of research in teaching and learning evolution: I. philosophical/epistemological issues. **Science and Education**, v. 19, n. 6, p. 523–538, 2010.

SMITH, M. U.; SIEGEL, H. Knowing, Believing, and Understanding: What Goals for Science Education? **Science & Education**, v. 13, n. 6, p. 553–582, 2004.

WAGLER, A.; WAGLER, R. Addressing the Lack of Measurement Invariance for the Measure of Acceptance of the Theory of Evolution. **International Journal of Science Education**, v. 35, n. 13, p. 2278–2298, 2013.