



EVOLUÇÃO BIOLÓGICA: SABERES E ACEITAÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DE UMA INSTITUIÇÃO EDUCACIONAL DE RONDÔNIA

Biological evolution: the knowledge and the acceptance of high school students attending an educational institution in Rondônia

Jucimar Silva dos Reis¹

Alessandra Jacob Barbosa²

Aparecida Gasquez de Sousa³

Eliane Gonçalves de Melo⁴

Marcos Antonio Oliveira Rodrigues⁵

Marco Rodrigo de Souza⁶

(Recebido em 13/08/2016; aceito em 01/12/2016)

Resumo: Apesar de ser um tema integrador na área das Ciências Biológicas, a evolução causa polêmicas quando colocada em pauta em contexto de sala de aula, pois é marcada pelo encontro de distintas explicações e concepções. Em consonância a isso, o presente estudo teve o objetivo de diagnosticar as concepções de alunos do terceiro ano do Ensino Médio acerca do tema evolução, visando futuras práticas pedagógicas voltadas para o processo ensino e aprendizagem do referido tema. A pesquisa tem natureza quanti-qualitativa, tratando-se de um estudo de caso. A produção de dados ocorreu através de questionários aplicados a 57 alunos do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Rondônia (IFRO), *campus* Colorado do Oeste. Constatou-se que a maioria dos alunos aceita a evolução biológica das espécies, rejeitando a ideia de que as formas de vida existentes atualmente são as mesmas do início da vida. A evolução química é aceita como teoria para o surgimento da vida por trinta e cinco alunos. Porém, doze estudantes discordam dessa teoria e outros dez estão indecisos quanto à questão. Os alunos apresentam dificuldades para compreender o conceito de espécie, especiação e o processo de adaptação das espécies.

Palavras-chave: Ensino. Ciências Biológicas. Evolução.

Abstract: Despite being an integrating topic within Biological Science, the theory of evolution causes controversy when brought to the classroom context, since it is marked by the reunion of different explanations and conceptions. Therefore, the purpose of this work is to identify the conceptions of senior high school students about the theme of evolution, aiming at future educational practices for the teaching and learning of this topic. The research has a qualitative and quantitative approach, being a case study. The data was collected through questionnaires applied to 57 students of the technical course, integrated with high school, in Farming and Animal Husbandry of the Instituto Federal de Rondônia (IFRO) [Federal Institute of Rondônia], in the Colorado do Oeste campus. It was found that most students accept the biological evolution of the species, rejecting the idea that the life forms currently found are the same as the one existing at the beginning of life. The chemical evolution is accepted as the theory for the emergence of life by thirty-five student. However, twelve students, disagrees with such theory and ten are undecided regarding this issue. Students have difficulties in understanding the concepts of species, speciation and the process of adaptation of species.

Keywords: Teaching. Biological Science. Evolution.

Como citar este artigo: REIS, J. S.; BARBOSA, A. J.; SOUZA, A. G.; MELO, E. G.; RODRIGUES, M. A. O.; SOUZA, M. R. Evolução biológica: saberes e aceitação de alunos do ensino médio de uma instituição educacional de Rondônia. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, Manaus, v.10, n.22, p. 49–60, jan-jun, 2017.

¹ Graduando do curso de licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Rondônia - IFRO, *campus* Colorado do Oeste e bolsista do PIBID. Rondônia. Brasil. E-mail: jucimar_reis@hotmail.com

² Graduanda do curso de licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Rondônia - IFRO, *campus* Colorado do Oeste e bolsista do PIBID. Rondônia. Brasil. E-mail: alessandraadryan25@gmail.com

³ Doutoranda em educação em Ciências pelo programa REAMEC e professora do curso de licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Rondônia - IFRO, *campus* Colorado do Oeste. Rondônia. Brasil. E-mail: aparecida.gasquez@ifro.edu.br

⁴ Graduanda do curso de licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Rondônia - IFRO, *campus* Colorado do Oeste e bolsista do PIBID. Rondônia. Brasil. E-mail: elianeme@hotmail.com.br

⁵ Graduando do curso de licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Rondônia - IFRO, *campus* Colorado do Oeste e bolsista do PIBID. Rondônia. Brasil. E-mail: rodrigues-2011-27@hotmail.com

⁶ Mestrando em Ecologia e Conservação pelo PPG-EC da UNEMAT, *campus* Nova Xavantina e professor do curso de licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Rondônia - IFRO, *campus* Colorado do Oeste. Rondônia. Brasil. E-mail: marco.souza@ifro.edu.br

Introdução

A espécie humana sempre buscou explicações sobre sua origem, porém, só a partir da revolução científica no século XVII, experiências e observações científicas começaram a entrar em conflito com a história apresentada pela Bíblia. Gradativamente a versão da criação exibida pela Bíblia foi sendo enfraquecida, principalmente devido a uma série de descobertas científicas. Como exemplo, podem ser citados estudos geológicos do século XVIII, que apontavam, através de fósseis de animais extintos, que a Terra era muito mais antiga do que se pensava. A partir dessas descobertas, tornou-se mais sugestivo acreditar que as formas de vida da Terra também passam por processos evolutivos (MAYR, 2009).

Um dos cientistas que mais contribuiu para fortalecer as teorias sobre a evolução de seres vivos foi Charles Darwin, com sua obra “A Origem das Espécies”, publicada em 1859. De acordo com Dawkins (1976), apesar de outros cientistas apresentarem estudos que denotavam intuições sobre a evolução biológica, foi Darwin quem, pela primeira vez, elaborou uma explicação coerente sobre este tema.

Segundo Mayr (2005), a obra de Darwin não se limitou à evolução e aos desdobramentos do pensamento evolucionista, como a crença na descendência comum e a ancestralidade humana. Darwin desafiou os pilares do pensamento dominante até o início do século XIX, pautado no criacionismo e fixismo, ao afirmar que o mundo estava evoluindo, que as espécies não eram especialmente criadas e que a adaptação das espécies é regida pela seleção natural. Neste sentido, propôs-se a substituição de um mundo baseado no divino por um mundo secular, fundamentado pelas leis naturais sem uma intervenção divina ou supranatural (MAYR, 2005).

A teoria da seleção natural proposta por Darwin convenceu a poucos até o início do século XX. Mesmo que muitos naturalistas aceitassem a evolução das espécies, a teoria da seleção natural não tinha muitos adeptos, e esta situação perdurou até quase meados desse século. Algumas pessoas rejeitavam a seleção natural quase por completo, atribuindo-lhe o papel menor de apenas eliminar, nas populações, erros e bizarrices (JABLONKA e LAMB, 2010).

Mesmo diante das rejeições iniciais, a teoria da seleção natural é componente essencial para a evolução biológica. Segundo Futuyama (1992) e Mayr (2009), a evolução biológica é a mudança nas características dos organismos das populações que transcendem o período de vida de um único indivíduo. Dessa forma, a evolução não ocorre de forma individual, e sim a nível de população, sendo transmitidas de uma geração para outra apenas as características herdáveis contidas no material genético a partir de um processo de seleção natural.

Muito tempo se passou após Charles Darwin publicar suas ideias sobre evolução biológica e novos conhecimentos científicos de várias áreas correlatas como a exemplo da Genética, Paleontologia, Geologia e outras, se somaram a elas. Na opinião de Futuyama (1992), nos dias atuais, a evolução é um fato e não mais considerada como hipótese. A evolução é ainda um conceito central e unificador da Biologia e do ensino de Ciências.

O ensino de evolução no Ensino Médio

No Brasil, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) preconizam que o ensino de Biologia objetiva fornecer explicações das maiores indagações dos seres humanos, formuladas ao longo da história como origem, reprodução, evolução da vida e da vida humana em toda sua diversidade e interações. Estes documentos salientam ainda que a evolução biológica é um dos temas integradores da Biologia e que seu ensino deve permitir que os alunos confrontem distintas explicações sobre a temática. Assim, no contexto de sala de aula, o ensino da evolução deve contemplar as explicações de natureza científica, religiosa e mitológica, criadas e defendidas ao longo do tempo pela humanidade (BRASIL, 2006).

Apesar de a evolução biológica ser considerada uma temática integradora nas propostas curriculares para o ensino de Biologia, estudos apontam que os professores enfrentam uma série de dificuldades ao fazerem sua abordagem em contexto de sala de aula. Oleques *et al.* (2011) constataram que o material usado, tempo e as crenças dos professores são algumas das dificuldades que podem ser encontradas para trabalhar a evolução, ocasionando uma abordagem fragmentada, conteudista e memorística.

Grimes e Schroeder (2013) apontam que é necessário um maior aprofundamento nos estudos acerca da evolução nos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas. Constataram ainda, em estudos realizados com licenciandos desta área, que apresentam fragilidades nos conceitos, pois “reduzem suas explicações ao fenômeno Big Bang, à Evolução Darwiniana, Panspermia e à criação divina.” (GRIMES e SCHROEDER, 2013, p. 139).

Os estudos, acima destacados, apontam que as dificuldades apresentadas por professores e futuros professores de Biologia, em abordar assuntos relativos à evolução biológica, podem causar impactos diretos nos conhecimentos construídos e aprimorados pelos estudantes do Ensino Médio no âmbito de sala de aula e também em suas posturas de aceitação/rejeição da teoria da evolução biológica.

Relatos de Oliveira e Bizzo (2011) apontam que, quando se apresenta o assunto da evolução aos alunos do Ensino Médio, a maioria acredita que os seres vivos evoluíram, porém, duvidam que o ser humano e o planeta Terra também passaram por processo evolutivo. Segundo os autores, os alunos associam suas crenças religiosas para explicar estas questões. As percepções conflituosas entre os discursos científicos e religiosos sugerem que o professor de Biologia deva adotar posicionamentos mais atentos acerca das ideias dos estudantes; além disso, “há a necessidade de os professores incorporarem estratégias pedagógicas que possam ajudar os alunos a lidarem com os discursos conflitantes” (OLIVEIRA e BIZZO, 2011, p. 74).

Oliveira, Bizzo e Pellegrini (2016) conduziram um estudo comparativo entre as posturas de estudantes do Ensino Médio brasileiros e italianos diante de tópicos da evolução biológica, no qual foram aplicados questionários a 2.404 discentes do Brasil e a 3.503 discentes da Itália. Nessa comparação, os alunos italianos mostraram-se mais assertivos nos diversos tópicos da evolução biológica, como: idade da Terra, descendência do homem, idade do homem na Terra e ancestralidade comum. Contudo, os alunos brasileiros demonstraram clareza quanto aos conceitos de evolução biológica dos seres vivos, apesar de apresentarem-se confusos quanto à ancestralidade da espécie *Homo sapiens* e a história do homem na Terra.

Valença e Falcão (2012) relatam que as dificuldades de aprendizagem dos conceitos evolutivos, pelos estudantes de ensino médio, são de diferentes ordens, dentre elas está o fato de a teoria ser complexa, exigindo articulações com diferentes áreas e concepções religiosas, contrapondo as explicações evolutivas, material didático insuficiente, aspectos do currículo e falhas na formação dos professores.

Dessa forma, entende-se que pesquisas diagnósticas com alunos são de grande relevância para a prática dos professores, pois se constituem uma forte ferramenta de intervenção, direcionando as práticas pedagógicas futuras para as dificuldades evidenciadas. Tal pressuposto vai ao encontro dos argumentos de Lüdke (2001), para quem a atividade de pesquisa é considerada indispensável para o desenvolvimento da prática do professor. Nesse sentido, esta pesquisa versa sobre a aceitação e/ou rejeição de tópicos da evolução biológica, bem como sobre o nível de conhecimento sobre essa temática por alunos de ensino médio, com objetivo de identificar as lacunas no ensino de evolução e fornecer subsídios para a construção de práticas pedagógicas que contribuam para dirimir as dificuldades encontradas.

Metodologia

O presente estudo é uma pesquisa quanti-qualitativa realizada pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID do curso de licenciatura em Ciências Biológicas do IFRO - *campus* Colorado do Oeste. A pesquisa qualitativa, segundo Vieira (2008), consiste na busca de colher dados relativos às opiniões, às crenças, ao significado das coisas na visão dos colaboradores da pesquisa. Não se tem a pretensão de generalizar, mas sim de explorar, buscando conhecimentos de uma questão que se tem informações insuficientes. Trata-se, especificamente, de um estudo de caso, que segundo Severino (2007), consiste em uma pesquisa voltada para um caso em particular, considerado representativo de um conjunto de casos análogos.

A produção dos dados ocorreu através da aplicação de questionário. Segundo Gil (1999), este instrumento de pesquisa é bastante eficaz, possibilitando alcançar um grande número de pesquisados. O estudo foi realizado com 57 alunos do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, *campus* Colorado do Oeste. As questões foram adaptadas dos estudos de Oliveira e Bizzo (2011) e Bizzo (1991 *apud* KRASILCHIK, 2011).

O questionário continha 15 questões voltadas para a identificação de perfil dos alunos, como idade e sexo, e para a investigação dos conhecimentos e opiniões dos mesmos sobre o tema 'evolução da vida e do planeta Terra'. As questões eram fechadas, tendo como alternativas: discordo, concordo e indeciso. A aplicação dos questionários ocorreu na segunda quinzena do mês de setembro de 2015, com alunos de duas turmas do terceiro ano da instituição em questão.

O questionamento sobre a idade e sexo objetivou a identificação do perfil dos alunos, no entanto, o sexo foi analisado como variável, pois outros estudos de natureza semelhante, a exemplo de Oliveira e Bizzo (2011; 2015) e Oliveira, Bizzo e Pellegrini (2016), o consideraram como aspecto que pode interferir na aceitação ou rejeição da evolução.

Resultados e Discussão

O total de alunos participantes da pesquisa foi 57, com predominância de estudantes do sexo masculino. (Tabela 1)

Tabela 1: Sexo dos sujeitos participantes da pesquisa

Sexo dos respondentes	Número de alunos
Masculino	34
Feminino	23
Total	57

Quanto à idade dos respondentes, verificou-se que oscilou entre 16 e 21 anos, com predominância da idade de 17 anos.

As questões com as respostas dos alunos foram organizadas em blocos, dispostos nas tabelas a seguir. (Tabela 2; Tabela 3; Tabela 4).

Tabela 2: Bloco 1- Questões e respostas

Questões	D*		C*		I*		N/R*	
	F*	M*	F*	M*	F*	M*	F*	M*
1) As condições da Terra primitiva contribuíram para a ocorrência de reações químicas que levaram ao surgimento da vida.	3	9	13	22	7	3	0	0
2) As espécies que existem hoje são as mesmas do início da vida.	20	33	2	1	1	0	0	0
3) Todos os seres vivos da Terra passaram por processos evolutivos.	0	4	20	28	3	2	0	0
4) A evolução das espécies ocorreu a partir de um rápido processo.	21	31	1	3	1	0	0	0
5) As condições climáticas e características do ambiente são algumas das condições para que o organismo evolua.	2	3	21	27	0	4	0	0

*D - Discordo; *C - Concordo; *I - Indeciso; *N/R - Não respondeu / *F - Feminino; *M - Masculino.

Analisando a questão 1, observa-se que a maioria, 35 alunos, concorda com a teoria da evolução química para o surgimento da vida, apesar de um número significativo discordar (12) e ficar indeciso sobre o assunto (10). Esse fato pode estar relacionado com as

concepções religiosas que os alunos trazem de seus contextos familiares e também pelo fato de que o tema 'origem da vida' é polêmico e os alunos ainda não têm uma opinião consolidada a respeito do tema.

Nas questões 2 e 3, percebe-se que a maioria dos alunos (53) discorda da visão das formas de vida como sendo imutáveis, assinalando que as formas de vida passaram por mudanças ao longo dos tempos (43), o que evidencia uma aceitação da teoria da evolução por grande parte dos alunos pesquisados.

Os alunos também demonstraram um bom entendimento do conceito de evolução biológica, quando se analisa a questão 4, pois a maioria destes (52) assinalou que a evolução das formas de vida não ocorre em rápidos períodos de tempo e sim gradativamente ao longo de períodos relativamente longos.

Na questão 5, constata-se que grande parte dos alunos (48) aceita que as condições climáticas e as características do meio em que os seres vivos habitam são fatores que influenciam no processo evolutivo dos organismos. Uma minoria dos estudantes (9) rejeitou a ideia ou ficou indeciso sobre o assunto.

Tabela 3: Bloco 2- Questões e respostas

Questões	D*		C*		I*		N/R*	
	F*	M*	F*	M*	F*	M*	F*	M*
6) O planeta Terra continua passando por processos de transformação que desencadeiam mecanismos evolutivos.	0	3	20	28	3	3	0	0
7) Surgem novas características nas espécies para que estas se adaptem ao meio ambiente.	3	5	17	24	3	5	0	0
8) A polinização cruzada entre duas orquídeas, uma vermelha e uma roxa, levará ao surgimento de uma nova espécie.	6	13	13	18	4	2	0	1
9) A espécie humana passou por processos evolutivos e continua evoluindo.	1	4	19	28	3	2	0	0
10) Os primeiros ancestrais da espécie humana viveram em um ambiente africano.	5	7	12	17	6	10	0	0

*D - Discordo; *C - Concordo; *I - Indeciso; *N/R - Não respondeu / *F - Feminino; *M - Masculino.

A análise da questão 7 revela que os alunos apresentam dificuldades em compreender o processo de adaptação das espécies e seleção natural proposto por Darwin, pois 41

alunos apontaram que surgem novas características nas espécies para que estas se adaptem ao ambiente, o que revela uma visão lamarckista de evolução. A teoria da evolução biológica darwiniana advoga que as características surgem de forma aleatória e o ambiente apenas seleciona as formas de vida mais adaptadas, e não que as características surgem para os organismos se adaptarem ao meio em que vivem. De acordo com Valença e Falcão (2012), as mutações ocorrem de forma aleatória nos organismos, e as características que são mais favoráveis às condições do ambiente são selecionadas, processo chamado de seleção natural. Além das mutações, as variações de indivíduos em uma mesma população podem ser oriundas de recombinações e efeitos ambientais, sendo que os fenótipos originados desses processos são selecionados pelo meio (MAYR, 2005).

De acordo com Mayr (2009), é possível conceituar a palavra “adaptação” em dois sentidos evolutivos, um correto e o outro não. No significado correto, é uma característica de um organismo que tenha sido julgada como favorável pela seleção natural, já noutro lado da definição da palavra, incorreta, tem-se a ideia de que uma determinada característica do indivíduo foi adquirida para se adaptar ao meio. Seguindo pelo pressuposto tido como correto, em cada geração de uma população há alguns indivíduos que conseguem resistir melhor às adversidades impostas pelo meio ambiente onde vivem, sendo que as características que possibilitam essa melhor resistência são chamadas de adaptações.

Grande parte dos alunos também apresenta dificuldades no entendimento do conceito de espécie e especiação, como mostram os resultados da questão 8, pois a maioria (30) concordou que os descendentes do cruzamento resultariam em uma nova espécie. Porém, é sabido que uma espécie “é um grupo de populações capazes de realizar cruzamentos entre si, mas não com outras populações” (MAYR, 2009, p. 209).

A formação de uma nova espécie, segundo a explicação da Biologia, não é um processo rápido, e em sua maior parte deve haver isolamento geográfico entre indivíduos de uma mesma espécie, formando dois ou mais grupos separados por barreiras geográficas que impeçam o contato destes durante longos períodos de tempo. Segundo Mayr (2009), as barreiras geográficas impossibilitam o fluxo de genes em espécies que se reproduzem sexualmente. Então, os indivíduos isolados passarão por diversos processos genéticos, podendo ocorrer novas mutações, perda de alguns genes, produção de novos fenótipos e ainda a população isolada estará inserida em um ambiente diferente da espécie parental, logo, os efeitos de seleção natural são diferentes.

Ao longo do tempo, as mudanças cumulativas que ocorreram nas populações isoladas tornaram-se tão significativas que seus descendentes podem coexistir, sem, no entanto, conseguirem se reproduzir, ou poderão, não conseguindo gerar descendentes férteis, processo chamado na Biologia de isolamento reprodutivo. O resultado desse longo processo é a especiação, ou seja, a formação de novas espécies.

A questão 9 revela a aceitação da evolução humana por grande parte dos alunos (47); um pequeno número de alunos ficou indeciso quanto à questão (5) e outros não aceitam a evolução da espécie humana (5). Já na questão 6, verifica-se que a maioria dos alunos (48) aceita que o planeta Terra passa por transformações que desencadeiam mecanismos evolutivos nos seres vivos que o habitam, revelando uma aceitação de grande parte dos alunos no que se refere à evolução do planeta. Esses resultados

diferem dos obtidos por Oliveira e Bizzo (2011), que investigaram as concepções sobre evolução biológica de alunos de duas regiões distintas, Tangará da Serra - MT e São Caetano do Sul - SP, e verificaram que a aceitação dos alunos refere-se à evolução das demais espécies, havendo uma rejeição quando se trata da evolução humana e da evolução do planeta Terra.

Comparando os resultados da questão 9 com os da questão 3, observa-se grande similaridade. A questão 3 indagava sobre a evolução de todas as formas de vida da Terra e a questão 9 sobre, especificamente, a evolução da espécie humana. Em ambas as questões, a maioria concorda e 5 alunos ficaram indecisos, porém, apenas 4 alunos discordaram sobre a evolução de todas as espécies da Terra, enquanto 5 discordaram sobre a evolução da espécie humana.

A questão 10 foi voltada para verificar a aceitação/rejeição acerca do local de surgimento do ancestral da espécie humana. Verifica-se que a maioria dos alunos (29) concorda com as explicações científicas para tal origem, ou seja, do surgimento no continente africano. No entanto, 12 estudantes discordam e 16 estão indecisos quanto a essa questão. Esses últimos resultados podem estar relacionados ao fato de que a maioria das religiões que tem forte influência no mundo ocidental advoga que o ancestral da espécie humana teria surgido no Oriente Médio, a exemplo disso tem-se o Cristianismo e o Islamismo. De acordo com Harari (2016), as evidências científicas sugerem que os primeiros primatas do gênero *Homo*, designados “humanos”, surgiram na África Oriental por volta de 2,5 milhões de anos, a partir de um gênero anterior de primatas denominado *Australopithecus*. Há cerca de 2 milhões de anos, alguns desses homens e mulheres teriam migrado para outras regiões como a África do Norte, Europa e Ásia.

Tabela 4: Bloco 3- Questões e respostas

Questões	D*		C*		I*		N/R*	
	F*	M*	F*	M*	F*	M*	F*	M*
11) Em nosso corpo existem estruturas que não possuem nenhuma função atualmente como o apêndice e o dente siso. Isso é uma prova de que o homem passou por um processo evolutivo.	6	9	16	20	1	4	0	1
12) Estudar evolução é importante, pois posso compreender melhor o sentido da vida.	1	6	19	25	3	3	0	0
13) Não vejo nenhum sentido em estudar evolução, pois não acredito na evolução do homem, nem no surgimento da vida na forma como a ciência mostra.	16	21	1	8	6	5	0	0

14) Acredito na evolução do homem devido à comparação entre ele hoje e seu ancestral comum com o macaco.	8	14	8	15	7	5	0	0
15) Sou adepto (a) de uma religião e/ou acredito em Deus.	2	4	20	27	1	3	0	0

*D - Discordo; *C - Concordo; *I - Indeciso; *N/R - Não respondeu / *F - Feminino; *M - Masculino.

A questão 11 abordou as evidências científicas da evolução biológica, sobre os órgãos vestigiais, especificamente, e a maioria dos alunos (36) concorda que o apêndice e o dente siso são estruturas que dão evidências da evolução humana, porém, uma parcela dos alunos não concorda com a afirmativa (15) e outros estão indecisos (5). Essa questão é geradora de controvérsias no meio científico, sobretudo, quando se trata de alguns órgãos humanos tidos como vestigiais por muitos evolucionistas e rejeitados por outros. Segundo Mayr (2009), os órgãos vestigiais são estruturas remanescentes que tiveram funcionalidade nos ancestrais, mas sua função foi diminuída devido a mudanças na utilização dos nichos ecológicos pelas espécies. Muitos seres apresentam estruturas que não são de todo funcional ou que não têm nenhuma funcionalidade. Para o autor, o apêndice ileocecal humano e os olhos de muitos animais que vivem em cavernas são exemplos de órgãos vestigiais, que se constituem evidências científicas da evolução biológica.

A maioria dos alunos (44) revela que estudar a evolução é importante para a compreensão dos processos que envolvem a vida, como mostra a questão 12. Esse pensamento é corroborado pelos resultados da questão 13, na qual se verifica que a maioria dos estudantes (37) assinalou ver sentido no estudo da evolução biológica.

Analisando-se a questão 14, verifica-se que 22 estudantes discordam da ancestralidade comum entre a espécie humana e as demais espécies de primatas. Entretanto, 23 concordam com a afirmativa e 12 estudantes estão indecisos. No estudo de Oliveira e Bizzo (2015), que investigaram a aceitação de jovens das cinco regiões do país sobre evolução biológica, constatou-se que estes parecem incertos quanto à ancestralidade humana com outra espécie de primata, pois 30% afirmaram estar indecisos e 27,8% discordavam da afirmativa. No prólogo da obra "O gene egoísta", de Richard Dawkins, o estudioso Robert Trivers afirma que os chimpanzés e os seres humanos apresentam cerca de 99,5% de seus genes idênticos, entretanto, a maioria das pessoas considera os chimpanzés como uma espécie inferior e eleva como superior a espécie humana. Para o autor, não há fundamento em elevar uma espécie como superior a outra, visto que os chimpanzés, a espécie humana, as lagartixas, os fungos, enfim, todos os seres vivos, evoluíram há aproximadamente cerca de três bilhões de anos a partir de um ancestral comum, por seleção natural. Segundo Mayr (2005), as pesquisas recentes têm revelado grandes similaridades entre a espécie humana e o chimpanzé, que compartilham 98% de seus genes e ainda muitas proteínas idênticas, a exemplo, a hemoglobina.

De acordo com Mayr (2009), há séculos existe essa dificuldade da espécie humana em compreender a evolução do homem, então, quando Darwin incorporou a espécie humana no Reino Animal como descendente de ancestrais primatas causou um impacto muito forte na população. Isso porque a maioria das pessoas acreditava que o homem se

distinguiu dos outros animais sobre várias características, designadamente por possuir uma alma racional (MAYR, 2009).

A maioria dos alunos (47) possui uma concepção religiosa, porém, uma pequena parcela (6) revelou não seguir nenhuma religião e outros estão indecisos quanto à questão (4). Apesar de a maioria seguir uma concepção religiosa, grande parte dos estudantes aceita a evolução biológica das espécies, evidenciando que suas concepções religiosas não influenciaram ou pouco influenciam sua aceitação/rejeição desses aspectos. Porém, quando se refere à ancestralidade, especialmente no que se refere à indecisão e a discordância por parte dos estudantes, talvez pelo fato de possuírem uma concepção religiosa, esta tenha tido alguma interferência em suas respostas. Os dados obtidos nos estudos de Oliveira e Bizzo (2011) apontam que os níveis de aceitação da evolução biológica parecem estar influenciados pelas concepções religiosas que os alunos possuem, principalmente os alunos evangélicos, evidenciando que, dependendo dos dogmas religiosos estabelecidos pelos estudantes, estes assumem distintas posturas diante dos conhecimentos científicos.

A análise das respostas sobre as concepções acerca da evolução evidenciou que a maioria dos alunos apresenta um bom conhecimento sobre conceitos básicos da evolução biológica e apresentam uma boa aceitação sobre o tema (Tabela 2; Tabela 3; Tabela 4).

Os resultados também foram analisados de acordo com o sexo dos participantes, porém, apresentaram grande similaridade entre os alunos do sexo masculino e do feminino. Na análise dos resultados, foram destacadas as respostas da maioria dos estudantes do sexo feminino e masculino, e verifica-se que as respostas da maioria das meninas são similares às da maioria dos meninos, apesar de o número de estudantes do sexo masculino amostrado ser maior (34) em relação ao sexo feminino (23). Até mesmo nas repostas que em que houve uma proximidade entre aceitação e rejeição as respostas dos estudantes do sexo feminino e masculino foram similares, como, por exemplo, na questão 14. Isso evidencia que os resultados da aceitação/rejeição da evolução biológica pelos estudantes pesquisados não foram influenciados pela variável sexo. Esses resultados assemelham-se aos obtidos por Oliveira, Bizzo e Pellegrini (2016), que investigaram a aceitação de tópicos da evolução biológica por estudantes do ensino médio do Brasil e da Itália, e constataram que a variável sexo pouco influenciou nas respostas de estudantes brasileiros e italianos acerca de tópicos da evolução biológica, sugerindo que em países ocidentais, a questão de gênero pouco influencia nos conhecimentos dos jovens acerca desta temática.

Das hipóteses científicas existentes para explicar o surgimento da vida na Terra, tais como a panspermia e a teoria da evolução química, esta última é atualmente a mais aceita pela comunidade científica (GRIMES e SCHROEDER, 2013) e, sendo assim, foi verificada a sua aceitação ou rejeição pelos alunos. Nos resultados, constata-se que é aceita por 13 estudantes do sexo feminino e 22 do sexo masculino. Em relação aos processos evolutivos pelos quais passaram os seres vivos do planeta Terra, a maioria das meninas (20) e dos meninos (28) aceitam essas transformações. A evolução do planeta Terra é aceita pela maioria das meninas (20) e por grande parte dos meninos (28). A evolução da espécie humana também é aceita pela maioria dos estudantes, tanto do sexo feminino (19) quanto do masculino (28).

Quanto à ancestralidade da espécie humana, uma parcela dos estudantes dos dois sexos revelou discordância e indecisão quanto ao tema, pois 22 alunos discordaram da afirmativa e 15 assinalaram estar indecisos, sendo 19 deles do sexo masculino e 15 do sexo feminino. Esse fato pode estar relacionado à religiosidade dos estudantes, tendo em vista que a maioria dos alunos do sexo feminino (20) e a maioria do sexo masculino (27) são adeptos a uma concepção religiosa.

Considerações Finais

A aceitação da evolução biológica é grande pelos alunos pesquisados, apesar de a maioria declarar ser adepta de uma concepção religiosa. A evolução, especificamente da espécie humana, também é bem aceita pelos alunos. No entanto, quando se trata da ancestralidade comum da espécie humana, com as demais espécies de primatas, uma parcela de 23 alunos concorda com a afirmativa, 22 discordam e 15 apresentam indecisão.

Na análise dos resultados de acordo com o sexo, houve grande similaridade na aceitação da evolução biológica entre os alunos dos sexos feminino e masculino, apontando que esta variável não interfere na aceitação/rejeição da evolução biológica.

Os resultados evidenciam que os estudantes participantes da pesquisa apresentam lacunas nos conhecimentos dos conceitos de espécie, especiação, adaptação, seleção natural e indecisão/discordância quanto à ancestralidade da espécie humana. No conceito de espécie, a maioria dos estudantes detém a ideia de que a especiação é um processo rápido. Em relação à adaptação e seleção natural, uma parcela predominante dos estudantes revela ideias de que as espécies se adaptam de forma intencional ao meio e não como um processo não direcional.

Em consonância com esse diagnóstico, os resultados desta pesquisa podem contribuir para o ensino de Biologia no Ensino Médio e para os cursos de formação de professores de Ciências Biológicas, constituindo subsídios para o desenvolvimento de práticas pedagógicas sobre a temática da evolução que contemplem conteúdos e discussões sobre especiação, envolvendo isolamentos geográfico e reprodutivo; teorias lamarckista e darwinista, evidenciando as diferenças de explicação quanto à adaptação das espécies ao meio; e, por fim, evolução humana com ênfase na comparação da genética com as demais espécies de primatas, além de outras.

Referências

- BRASIL. **Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais**: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEF, 2006.
- DAWKINS, R. **O gene egoísta**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1976.
- FUTUYMA, D. J. **Biologia evolutiva**. 2 ed. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética/CNPq, 1992.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GRIMES, C.; SCHROEDER, E. A origem da vida, sob a ótica de licenciandos de um curso de Ciências Biológicas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.12, n.1, p. 126-143, 2013.

HARARI, Y. N. **Sapiens: uma breve história da humanidade**. 13 ed. Porto Alegre: L&PM, 2016.

JABLONKA, E.; LAMB, M. J. **Evolução em quatro dimensões: DNA, comportamento, e a história da vida**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

LÜDKE, M. O professor, seu saber e sua pesquisa. **Educação & Sociedade**, v.22, n.74, p. 77-96, 2001.

MAYR, E. **Biologia, ciência única: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina**. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

MAYR, E. **O que é a evolução**. Rio de Janeiro: Editora Rocco, 2009.

OLEQUES, L. C.; BOER, N.; TEMP, D. S.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L. Evolução biológica como eixo integrador no ensino de biologia: concepções e práticas de professores do ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011. **Anais...** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2011.

OLIVEIRA, G.; BIZZO, N. M. V. Aceitação da evolução biológica: atitudes de estudantes do ensino médio de duas regiões brasileiras. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.11, n.1, p. 57-79, 2011.

OLIVEIRA, G. S.; BIZZO, N. M. V. Evolução biológica e os estudantes brasileiros: conhecimento e aceitação. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.20, n.2, p. 161-185, 2015.

OLIVEIRA, G. S.; BIZZO, N. M. V.; PELLEGRINI, G. Evolução biológica e os estudantes: um estudo comparativo Brasil e Itália. **Ciência & Educação**, v.22, n.3, p. 689-705, 2016.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

VALENÇA, C. R.; FALCÃO, E. B. M. Teoria da evolução: representações de professores-pesquisadores de biologia e suas relações com o ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.11, n.2, p. 471-486, 2012.

VIEIRA, S. **Como escrever uma tese**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.