

CONCEPÇÕES SOBRE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E SEU ENSINO: O QUE SE SABE A RESPEITO?

Cauay Vianna Gazele ¹
Ana Gabriela Cavalcante Pereira Santos Costa ²

RESUMO

Esta pesquisa provém parcialmente de uma monografia de Trabalho de Conclusão de Curso, somada a um debate entre docentes da área de Ciências Biológicas em uma pós-graduação stricto sensu em Ensino de Ciências. Nos dois momentos realizou-se observações e registros de informações. No primeiro, utilizou-se de questionários e diários de pesquisador para coleta de dados a respeito do conhecimento e crenças de graduandos sobre Evolução Biológica. Para análise das respostas foram realizados testes estatísticos no *software* Ri386 3.2.2., a fim de entender se: (1) o progresso nos cursos de Biologia é correlacionado com o aumento de acertos; (2) se há diferenças entre as taxas de acerto do curso de bacharelado e do de licenciatura; (3) se há correlação entre a crença e a taxa de acerto das respostas (criacionista ou evolucionista). No segundo momento houve discussão e socialização acerca da origem e diversidade biológica. Como resultado, em ambas as situações, tanto entre graduandos quanto pós-graduandos da área condizente com o tema em foco, os estudos revelam que não há correlação significativa entre a crença e a compreensão científica sobre Evolução Biológica. Os testes estatísticos dos questionários indicam que não há melhora nas taxas de acertos das respostas ao longo do curso de graduação e que não há diferenças significativas entre licenciatura e bacharelado. Após a socialização sobre o debate, percebeu-se que há influência da religião quanto a teoria da origem e diversidade da vida que se acredita, além de pouca compreensão sobre o tema.

Palavras-chave: Ensino de Evolução, Evolução Biológica, Formação docente.

INTRODUÇÃO

O enigma sobre a possibilidade de vida em outros planetas do universo se mantém vivo e serve de incentivo para o desenvolvimento de tecnologias avançadas que possam resolvê-lo. No entanto, quando se questiona: “como surgiu o primeiro ser vivo na Terra?”, já se tem algo cientificamente aceito, a Teoria da Evolução, que teria sido resultado da evolução química de substâncias inorgânicas em orgânicas. Contudo, esta não é a teoria exclusiva para explicar tal surgimento, mas soma-se ao Criacionismo e a Teoria da Panspermia Cósmica.

A partir disto, existem muitas discussões que culminam em envolvimento de diversas áreas de estudo. Como a ciência é movida pela curiosidade, uma das perguntas que faz a Teoria

¹ Mestrando em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Alagoas- UFAL, cauayvianna@hotmail.com;

² Mestranda em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Alagoas - UFAL, gabicavalcantebio@gmail.com;

da Evolução entrar em conflito com o Criacionismo é: os mesmos seres vivos existentes atualmente, existiram desde o início?

Com isso, a argumentação presenteia cada crença com percepções e considerações individuais e coletivas, nem sempre científicas. Por isso, é preciso diferenciar os momentos e finalidade do discurso para adequar o científico, o mítico, o religioso ou filosófico. A partir desta preocupação, este trabalho expõe as concepções de graduandos e pós-graduandos da área de Ciências Biológicas quanto a origem e diversidade da vida, com enfoque à Evolução Biológica, tendo em vista possíveis implicações no ensino de Ciências e Biologia.

A Teoria da Evolução é o paradigma que norteia atualmente as Ciências Biológicas, integrando várias disciplinas desta área (MEYER & EL-HANI, 2005). Ademais, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 2015, p. 41-50) tratam desta teoria como o eixo centralizador do ensino de Biologia. Enquanto na BNCC (BRASIL, 2018) o tema “Vida e Evolução” vem sendo desenvolvido desde os anos iniciais até os anos finais da educação básica. Segundo Ruse (1996, p. 17), a evolução biológica pode ser entendida como: “Desenvolvimento natural e modificação dos organismos através das gerações, tendo como ponto de partida formas primitivas e amplamente diversificados”.

Diante disto, é importante que o conhecimento científico que permeia esta teoria e embasa outros conteúdos da mesma área, sejam compreendidos, de fato, livre de concepções alternativas ou equivocadas. Isto, porque é muito comum que pessoas não acreditem na teoria da Evolução, ainda que, muitas vezes, não saibam explicar o que significa. O mais desconfortante é que situações como esta não acontecem apenas com estudantes da educação básica ou pessoas sem instrução formal.

Evidência disso é o fato de que os estudantes do ensino básico enxergam a Evolução como um melhoramento, aperfeiçoamento e que tem um objetivo predeterminado (visão teleológica do fenômeno) (ROSA et al., 2002). Essa visão também é compartilhada por professores de Ciência e Biologia da educação básica (TIDON; VIEIRA, 2009) o que reforça o argumento de que os professores estão servindo como disseminadores de erros conceituais (YATES; MAREK, 2014).

Diante disto, é importante que o conhecimento científico que permeia esta teoria e embasa outros conteúdos da mesma área, sejam compreendidos, de fato, livre de concepções alternativas ou equivocadas. Isto, porque é muito comum que pessoas não acreditem na teoria da Evolução, ainda que, muitas vezes, não saibam explicar o que significa. O mais

desconfortante é que situações como esta não acontece apenas com estudantes da educação básica ou pessoas sem estudo, mas também ocorre entre professores de ciências e biologia.

Essa falta de entendimento sobre a Teoria da Evolução, conflitos filosóficos com crenças pessoais e desinteresse na ciência contribuem para a não aceitação da mesma como ferramenta de entendimento da natureza, podendo assim prejudicar a formação dos que não a compreendem (ANDERSON, 2007; BIZZO, 1991).

Entretanto, para entender se o que foi afirmado acima por outros autores ainda acontece, em que contexto e entre quais públicos, esta pesquisa se desenvolveu a partir da seguinte problemática: quais as concepções de estudantes do curso de Ciências Biológicas e profissionais docentes de ciências e biologia sobre a Teoria da Evolução? Desse modo, devido a importância que a Evolução Biológica tem para a Biologia e para seus respectivos profissionais foi objetivo desse trabalho investigar o estado do conhecimento de graduandos de Ciências Biológicas e pós-graduandos em Ensino de Ciências na Universidade Federal de Alagoas sobre o tema.

Para tal, esta é uma pesquisa de abordagem quantitativa e qualitativa que busca quantificar e interpretar os dados, levando em consideração outros aspectos que possam interferir no objetivo referido (GIL, 1999). Como pesquisa teórico-empírica, aplicou-se questionários para graduandos, assim como utilizou-se de debate entre o Criacionismo e a Teoria da Evolução para mestrandos. Os dois momentos foram realizados na Universidade Federal de Alagoas e enriquecidos com pesquisa bibliográfica.

METODOLOGIA

Esta pesquisa teórico-empírica segue uma abordagem quantitativa e qualitativa, pois se preocupa com a interpretação dos fatos observados e analisados, ao mesmo tempo em que, para melhor sistematiza-los, parte dos dados são organizados numericamente (GIL, 1999).

O primeiro momento, referente ao estudo das concepções de graduandos utilizou de questionários como instrumento de coleta, além de diários de pesquisador. Foram aplicados 177 questionários aos estudantes do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Alagoas, representando 32% do total de alunos. Destes, 78 foram respondidos por graduandos do curso de bacharelado e 99 por aqueles de licenciatura, representando, respectivamente 31,62 % e 32,5 %.

O questionário (tabela 1) apresentou espaço para a identificação do período e modalidade em que os alunos cursavam. O mesmo foi composto por quatro perguntas de múltipla escolha, sendo a primeira de caráter opinativo e as demais relacionadas a Teoria da Evolução. A primeira questão (Q1) foi referente ao pensamento do próprio estudante sobre a origem e diversificação da vida na Terra. A segunda e a terceira questões, possuíam cinco alternativas com apenas uma correta. A questão dois (Q2) buscava avaliar se os alunos sabem delimitar o conhecimento da Teoria Evolutiva. Já a terceira questão (Q3) buscava avaliar o conhecimento destes estudantes sobre o mecanismo evolutivo de Seleção Natural.

A quarta questão (Q4) possuía uma afirmação no enunciado que os alunos deveriam dizer se era verdadeira ou falsa e ainda deveriam justificar a resposta escolhendo dentre três alternativas, tendo apenas uma combinação de resposta considerada correta. Esta quarta questão buscava averiguar se os estudantes percebem a como um processo contínuo e inacabado.

Para análise de dados dos questionários, utilizou-se o *Software R* i386 3.2.2, para avaliar se existe correlação entre a progressão no curso e a taxa de erros e acertos dos graduandos ao longo dos cursos. O mesmo programa foi usado para averiguar se há diferenças significativa entre as respostas de graduandos do curso de bacharelado e do de licenciatura em Biologia.

Para que fosse possível realizar as análises estatísticas de maneira mais coerente foi necessário agrupar os períodos dos cursos em três etapas: Início (1º, 2º e 3º período), Meio (4º, 5º e 6º períodos), Fim (7º e 8º períodos). Houve então 42 licenciandos no início, 36 no meio e 21 no fim, enquanto no bacharelado foram 42 no início, 21 no meio e 12 no fim.

Quanto ao debate, foi oportunizado pela disciplina Ensino de Ciências I do curso de Mestrado em Ensino de Ciências. Neste, os participantes optaram pelo posicionamento em uma das teorias para, então, defende-la e, em contrapartida, criticar a oposição. Para a disciplina seria avaliado a capacidade crítica, argumentação e possíveis falácias entre os membros ao longo da discussão.

O diário de pesquisador foi utilizado também no debate, o segundo momento de observação, por todos os participantes envolvidos, ou seja, mestrandos pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) na Universidade Federal de Alagoas. Dos seis membros, com graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas -do qual os autores deste estudo se fizeram presentes-, três pessoas ficaram em defesa do Criacionismo e três em defesa da Teoria da Evolução como ideias explicativas para a diversificação da vida na Terra.

Desta forma, iniciou-se as atividades com a (1) elaboração do questionário; (2) coleta de dados; (3) tabulação dos dados no Microsoft Excel 2013 para posterior análise estatística no Software R i386 3.2.2; (4) análise quantitativa e qualitativa dos dados à luz de referências teóricas; (5) Acréscimo de dados advindos de um debate entre mestrandos; e (6) Socialização e sistematização do resultado do debate.

DESENVOLVIMENTO

Para chegar ao que se sabe atualmente sobre a Teoria da Evolução foram necessárias ideias distintas e muitas vezes independentes de muitos pensadores. Desde Anaximandro e Empédocles, século XVI e XV a.C., já tentava-se explicar de maneira natural, sem intervenções místicas ou divinas, a diversidade das formas de vida na Terra (SOUZA, 2009, p.19). Alguns dos pontos dessas ideias eram parecidos com o postulado atual, mas não é adequado dizer que foram precursoras do mesmo, dado que os autores da teoria evolutiva não citam essas ideias em suas publicações. Portanto seria adequado chamá-las apenas de anteriores (FUTUYMA, 2009).

No século XVII e XIX a pesquisa sobre o tema teve grande valor científico e midiático graças aos debates entre criacionistas - que acreditavam na imutabilidade das espécies e na origem divina das mesmas - e evolucionistas - que postulavam que a as espécies mudam e dão origem a outras ao longo do tempo (SOUZA, 2009, p. 41-42).

Apesar de as aulas de escolas do ensino básico resumirem a construção do paradigma evolutivo atual à comparação entre a Teoria da Evolução atribuída erroneamente apenas a Darwin e a teoria de Lamarck, existiram muitos outros cientistas aplicados na tentativa de solucionar o mistério da origem da diversidade da vida (FUTUYMA, 2009).

Conde de Buffon foi o primeiro a apresentar a ideia de ancestralidade comum; Erasmus Darwin , avô de Charles Darwin, que não parece ter influenciado o neto em suas ideias, também propôs um mecanismo de mutabilidade das espécies chamado de “zoonomia”; Jean Baptiste Lamack, figura atrelada erroneamente a falta de sucesso científico foi pioneiro quanto a propor um mecanismo plausível para a evolução das espécies; Alfred Russel Wallace e Charles Robert Darwin foram coautores da Teoria da Evolução por Seleção Natural, são alguns dos exemplos mais famosos de naturalistas que procuraram responder a esse mistério. Mas foi Darwin o que obteve maior êxito nessa explicação.

Segunda Mayr (1984), Darwin tinha, não uma teoria, mas cinco: a) Teoria do ascendente comum; b) Teoria da evolução como tal; c) gradualismo; d) multiplicação das espécies; e) Teoria da Seleção natural. Essa historicidade apresentada anteriormente sobre a Teoria Evolutiva é uma postura pedagógica que tem sido recomendada a professores de biologia. Alguns trabalhos citam a importância de se trabalhar o contexto histórico das descobertas a fim de otimizar o aprendizado dos educandos, através da humanização do processo científico. (MARTINS, 1998; SCHEID, 2008; OLEQUES, 2011).

Desde os debates do século XVII que a Evolução Biológica sofre com a aceitação do público que a vê como uma ideia não científica (OLIVEIRA, 2015). Seja por que o entendimento do público é superficial, seja por questões culturais de conflito filosófico (ANGOTTI, 2001; ANDERSON, 2007; BIZZO 1991).

Análise das questões

Cada alternativa errada das questões mostra um tipo de incompreensão sobre a Teoria da Evolução, sendo assim, os erros foram avaliados qualitativamente que, segundo Arilda Godoy (1995), é um tipo de análise que:

Envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo.

- **Análise das respostas da questão 01 (Q1):**

Esta questão tem caráter de resposta opinativo, então a análise dela dependerá das demais questões, procurando se há uma relação entre essa resposta inicial e as respostas das demais questões.

- **Análise das respostas da questão 02 (Q2): A Teoria Sintética da Evolução tenta explicar:**

- a) A origem da vida na Terra;**

Essa alternativa mostra um erro corriqueiro entre pessoas que tem ideias vindas do senso comum, que seria: pensar que a teoria da evolução dos seres vivos fala sobre a ORIGEM da vida na terra (BIZZO, 1991; ANDERSON, 2007). Esse tipo de mau entendimento desfavorece a aceitação da teoria pelo público, dado que pode vir a contrariar crenças pessoais. (DAWKINS, p. 98, 2007; AMORIM; LEYSER, 2009).

- b) Os processos de surgimento e diversificação da vida;**

O erro da alternativa anterior se repete quanto ao SURGIMENTO da vida, no entanto é amenizado por falar em DIVERSIFICAÇÃO, dado que este é um dos aspectos que trata a teoria. Seria então um tipo de entendimento parcial da teoria, no qual tem-se um déficit na percepção da delimitação do tema.

c) Processos que levam à vida a se diversificar;

Resposta considerada correta.

d) As origens do universo e da vida;

Como na segunda alternativa, esta, mostra aspectos dos quais a teoria da evolução NÃO visa explicar. Ao marcar a alternativa “d” a pessoa que responde o questionário demonstra não saber os limites dessa teoria.

e) Os processos de progresso dos seres vivos.

Originalmente Darwin não usou o termo “evolução”, preferia se referir ao processo como “descendência com modificação”. Em uma época anterior Lamarck usava “transformismo” ou “progresso”. Assim, essa alternativa tem fortes traços de pensamentos lamarckistas que diziam que a vida passava um processo de melhora semelhante ao da *escala nature*, na qual os seres vivos tenderiam a ficar mais complexos até chegar a um ápice, que seria o ser humano. Nesta linha de pensamento, organismos mais complexos seriam mais antigos e os mais simples teriam surgido mais recentemente e ainda estariam no começo do processo de progresso. (FUTUYMA, p. 4, 2009; BIZZO, 1991).

• Análise das respostas da questão 03 (Q3): Darwin e Wallace teorizaram sobre principal mecanismo sob o qual atua a evolução dos seres vivos, esse mecanismo se chama “Seleção Natural” que implica basicamente em:

a) Sobrevivência do mais forte;

Essa resposta está incorreta dado que o mecanismo de seleção natural implica em eliminar indivíduos de uma população que possuem variações desfavoráveis de características relacionadas a sobrevivência E reprodução. Podendo também haver seleção por eventos naturais como terremotos, queimadas, erupções vulcânicas que não estão necessariamente ligados às características biológicas dos indivíduos. Sendo assim não é necessariamente a “sobrevivência do mais forte” a que se refere esse mecanismo de seleção, mas sim às variações nas proporções de indivíduos variantes dentro de uma espécie. (FUTUYMA, 2009, p. 22)

b) Promover melhoras nos organismos tornando-os mais eficientes em sobreviver e reproduzir-se;

Apesar de se fazer referência a sobrevivência e taxa reprodutiva, essa resposta não se refere inteiramente ao mecanismo proposto por Darwin e Wallace. Dado que o enunciado tem um tom de intenção no mecanismo, que seria o de melhorar o organismo e torná-los mais eficientes, esta afirmação está mais próxima a ideias lamarckistas de melhoramento para o de alcance de um objetivo. O problema pode ser também epistemológico, dado pela mudança no uso da palavra “evolução”. Por exemplo, no senso comum a palavra é usada com sentido de “melhora” enquanto no meio científico é usada como “mudança”. (FUTUYMA, p.4, 2009; BIZZO, 1991)

c) Sobrevivência dos indivíduos que conseguem adquirir melhores características ao longo da vida e passam-nas para seus descendentes;

Essa alternativa, como outras, mostra uma ideia de Lamarck, a “transmissão de caracteres adquiridos”. Esta é uma ideia ultrapassada pelas de Darwin e Wallace e ainda mais refutada pelos fundamentos genéticos. Marcar essa alternativa também pode mostrar uma confusão feita entre “transmitir características adquiridas” e mutações em células germinativas que passarão características modificadas aos descendentes. (FUTUYMA, p. 18, 2009)

d) Um mecanismo aleatório de seleção que age sobre as espécies de seres vivos de modo que os mais aptos sobrevivem;

Aqui tem-se uma confusão feita pelo público leigo que é pensar que todo o processo de evolução é dito, pela ciência, como aleatório. No entanto o que são aleatórios são os processos de mutação do genoma, que ocorrem na natureza sem ter uma previsibilidade do que irá gerar. Também é comum referir-se a seleção natural como a sobrevivência dos mais aptos, ou mais adaptados, no entanto ela se resume a capacidade que os indivíduos têm de sobreviver e deixar descendentes também capazes de se reproduzir. Pode-se dizer que trata da variação da capacidade de reprodução entre esses indivíduos de uma população, variação essa que poderá alterar o pool gênico da população como um todo, podendo causar uma tendência de fixação de uma determinada característica que será selecionada pelo meio. (DAWKINS, 2009).

e) Seleção causada pelo ambiente sobre os indivíduos de cada população, tornando possível a hereditariedade de características de indivíduos com maior capacidade de sobrevivência e reprodução.

Resposta considerada correta.

• **Análise das respostas da questão 04 (Q4): A hereditariedade de características com modificação e a diversificação da vida (surgimento de novas espécies) são fenômenos biológicos que ocorreram no passado e o que vemos hoje é o resultado da evolução dos seres vivos do passado. () VERDADEIRO () FALSO**

Ao marcar “verdadeiro” quem responde ao questionário admite ter uma visão descontinua do processo de evolução dos organismos, de modo que, para esse, a evolução é algo que ocorreu, por tanto, não ocorre mais. A resposta “falsa” está correta, dado que o processo de seleção natural é constante e os pools de genes de qualquer população de organismos estão sujeitos à mudança na frequência de seus alelos (RIDLEY, 2013). O que torna o processo algo que possa observado cotidianamente, apesar de seus efeitos, em geral, só serem percebidos em longo prazo.

a) Pois os processos citados são muito antigos.

Para Bizzo (1991), comenta sobre a visão de que o processo de evolução já ocorreu e não ocorre mais. Ele fala sobre uma falta de perspectiva de alunos do ensino médio sobre processos em si, ou seja, os estudantes entrevistados eram acostumados a ter uma visão estática da natureza. Desse modo, em alguns casos, não conseguiam imaginar a natureza como um processo, mas sim como um momento, como algo fixo, “fotografado” em suas mentes.

Essa visão, segundo Futuyama (2009) é pré-científica, descendendo de filósofos gregos de antes de cristo, ou seja, mesmo com todo o conhecimento gerado sobre a teoria não é difícil de pessoas terem um entendimento diferente do que diz a ciência. Em seu trabalho Bizzo (1991) fala que mesmo com instrução sobre o assunto, as pessoas não tendem a largar suas ideias pessoais. Marcar essa alternativa pode estar ligado a esse tipo de pensamento.

b) Pois não podemos ver a evolução acontecer atualmente, mas temos muitas evidências dela.

Marcando esta alternativa a pessoa pode estar cometendo um engano quanto ao próprio funcionamento da ciência, afinal em ciência não é necessário “ver para crer”, basta que o fenômeno seja detectável (por algum instrumento, por exemplo) e passível de teste por repetições de maneira que qualquer um consiga reproduzir o experimento, assim o conhecimento científico pode ser aceito como próximo da verdade. Se quem responde marcou anteriormente em “verdadeiro” e agora marcou “b” seria como dizer: “O processo não ocorre mais, por isso não é observável, mas temos muitas evidências dele” Ou ainda: “Se não vejo, não está ocorrendo, mas as evidências mostram que ocorreu” Torna-se paradoxal dizer isso,

dado que quem responde está pondo seus sentidos como principal fonte de provas e ao mesmo tempo concorda com provas indiretas e aceita a ideia de evidências indiretas que apenas ajudam a elucidar o passado e não o *ver*, o que aconteceu.

c) Pois além de podermos ver a evolução acontecer atualmente a ciência dispõe de muitas evidências dela

Resposta correta se combinada com “falso” anteriormente, caso seja combinada com “verdadeiro” se torna contraditório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com as respostas ao questionário (Tabela 2) pelos graduandos dos cursos de licenciatura e bacharelado em Ciências Biológicas, foram realizados testes de Chi-quadrado a partir do *Software R* i386 3.2.2. Os testes indicaram uma falta de correlação significativa entre a progressão no curso e a quantidade relativa de respostas certas e erradas, assim, foi indicado que a progressão no curso pode não fazer com que os graduandos aprendam significativamente sobre a teoria.

Isto porque foram $p > 0,05$ em praticamente todos os casos, ou seja, não houve correlação estatisticamente significativa entre as variáveis de avanço no curso e taxa de acertos e erros nas respostas dos participantes. O que indica que os profissionais da Biologia que vinham se formando na universidade em questão, aparentemente, se formavam sem clareza à respeito dos conteúdos referentes à Evolução, quais deveriam ser a espinha dorsal da sua formação. A única exceção foi quanto aos bacharelados que apresentaram uma melhora estatisticamente expressiva no que diz respeito à Q2 que trata da delimitação da teoria.

Essa diferença entre bacharelados e licenciandos pode ser causada pelas diferentes disciplinas que cursam ao longo das respectivas graduações tendo os bacharelados, segundo a grade curricular do curso, disponível on-line, 120 horas de disciplinas específicas sobre evolução biológica, sendo elas: “Biologia Evolutiva” e “Fundamentos de Ecologia e Evolução”. Já os licenciandos dispõe de apenas 60 horas de disciplinas específicas sobre evolução, dada em apenas uma disciplina, chamada “Genética de populações e evolução”, que como o próprio nome diz, é uma disciplina que também tem foco em dinâmicas de genéticas populacionais.

Na Tabela 1, é possível observar como se distribuíram as respostas da Q1. Como trata de uma opinião pessoal, não há acertos ou erros

Ideia alternativa	Resp.	Bach.	Lic.
Panspermia	a	03	03
Evolução química/biológica	b	49	43
Criação	c	07	26
Evolução Teísta	d	18	26

Tabela 1: Respostas para a Q1.

Q1	<p>Questão 1 – Marque um “X” na alternativa que melhor representa sua opinião quanto a origem e diversificação da vida na Terra:</p> <p>a) Panspermia (A vida foi “semeada” por asteroides que carregavam seus precursores)</p> <p>b) Evolução química seguida de evolução biológica (Teoria da química pré-biótica + Teoria sintética da evolução)</p> <p>c) Criacionismo (A vida, tal como é, foi criada por um (ou mais de um) ser (es) superior (es))</p> <p>d) Evolucionismo teísta (A vida foi criada por um ser superior que apenas deu início a ela e então ela evoluiu naturalmente).</p>
Q2	<p>Questão 2- A Teoria Sintética da Evolução tenta explicar:</p> <p>a) A origem da vida na Terra;</p> <p>b) Os processos de surgimento e diversificação da vida;</p> <p>c) Processos que levam à vida a se diversificar; (resposta correta)</p> <p>d) As origens do universo e da vida;</p> <p>Os processos de progresso dos seres vivos</p>
Q3	<p>Questão 3 – Darwin e Wallace teorizaram sobre principal mecanismo sob o qual atua a evolução dos seres vivos, esse mecanismo se chama “Seleção Natural” que implica basicamente em:</p> <p>a) Sobrevivência do mais forte;</p> <p>b) Promover melhoras nos organismos tornando-os mais eficientes em sobreviver e reproduzir-se;</p> <p>c) Sobrevivência dos indivíduos que conseguem adquirir melhores características ao longo da vida e passá-las para seus descendentes;</p> <p>d) Um mecanismo aleatório de seleção que age sobre as espécies de seres vivos de modo que os mais aptos sobrevivem;</p> <p>e) Seleção causada pelo ambiente sobre os indivíduos de cada população, tornando possível a hereditariedade de características de indivíduos com maior capacidade de sobrevivência e reprodução.</p>
Q4	<p>Questão 4- A hereditariedade de características com modificação e a diversificação da vida (surgimento de novas espécies) são fenômenos biológicos que ocorreram no passado e o que vemos hoje é o resultado da evolução dos seres vivos do passado:</p> <p>() VERDADEIRO () FALSO</p> <p>a) Pois os processos citados são muito antigos.</p> <p>b) Pois não podemos ver a evolução acontecer atualmente, mas temos muitas evidências dela.</p> <p>c) Pois além de podermos ver a evolução acontecer atualmente, a ciência dispõe de muitas evidências dela.</p>

Tabela 2: Questionário aplicado aos estudantes de Ciências Biológicas.

De acordo com a Q2, dos 99 alunos do curso de licenciatura, 15,15% responderam corretamente e 84,84% erraram. Dos 77 bacharelados, dois não responderam à Q2, totalizando 75 participantes, 28,94% responderam corretamente e 73,68% erraram. Enquanto na terceira questão, dos 99 alunos do curso de licenciatura 49,49% acertaram e 50,50% erraram. Dos 76 alunos do bacharelado 26,84% acertaram e 48 63,15% erraram. Na Q4, de 99 alunos do curso de licenciatura, 28,28% acertaram e 71,71% erraram. Na mesma questão de 76 alunos do curso de bacharelado 19,7% responderam corretamente e 82,89% erraram.

Comparando os dois cursos de ciências biológicas da UFAL, observa-se que os erros são similares. Os alunos de ambos os cursos erram principalmente a segunda e a quarta questão (Figura 1 e 2). Isso pode estar caracterizando uma deficiência na capacidade de entender a

evolução como um processo inacabado e também pode estar retratando uma possível falta de conhecimento sobre a delimitação da teoria pela maior parte dos que responderam. No entanto

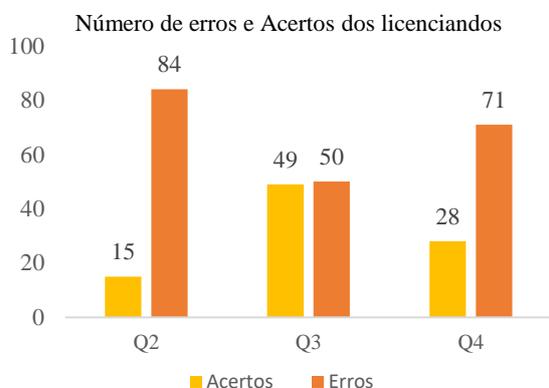


Figura 1 Número de erros e acertos referente às respostas dos licenciandos

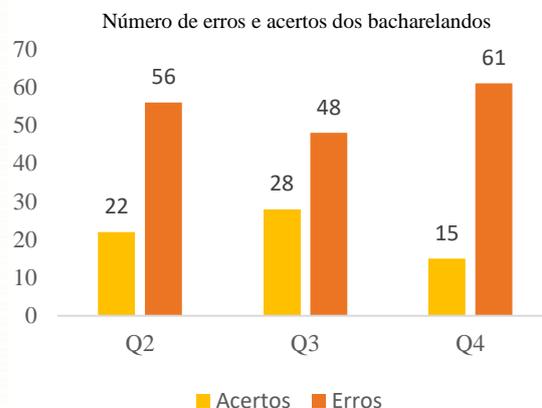


Figura 2 Número de erros e acertos referente aos bacharelandos.

vale ressaltar que a questão três também não possuiu a maioria das respostas sendo corretas, ou seja, os erros se distribuíram pelas três questões, mas tiveram mais ênfase na segunda e na quarta.

A Q2, referente a delimitação da teoria, tinha como alternativa correta a letra “C” e é mostrado na figura 3 e 4 a frequência em porcentagem de cada resposta dos licenciandos e bacharelando, respectivamente. Foi possível inferir, através dos testes estatísticos que, para a segunda questão, apenas os bacharelandos apresentaram melhora nas respostas deles ao longo do curso.

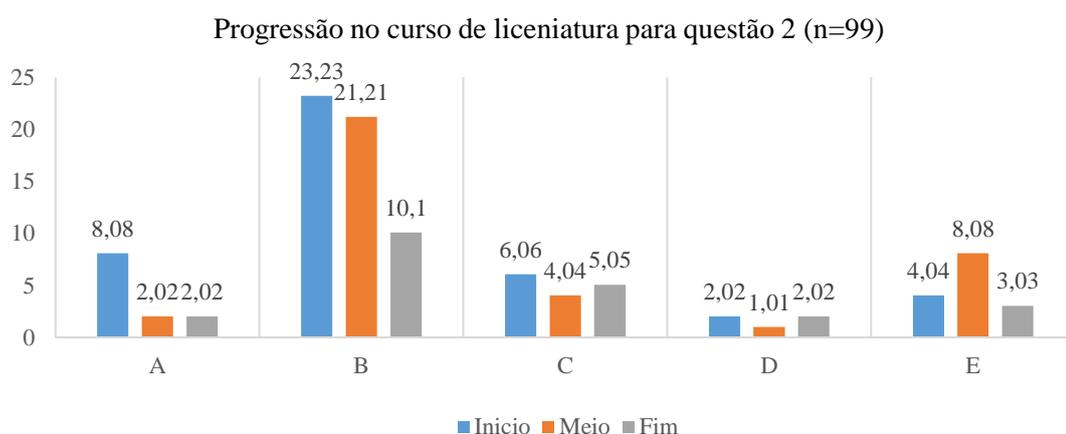


Figura 1 Gráfico com percentuais das respostas dos licenciandos sobre a da segunda questão

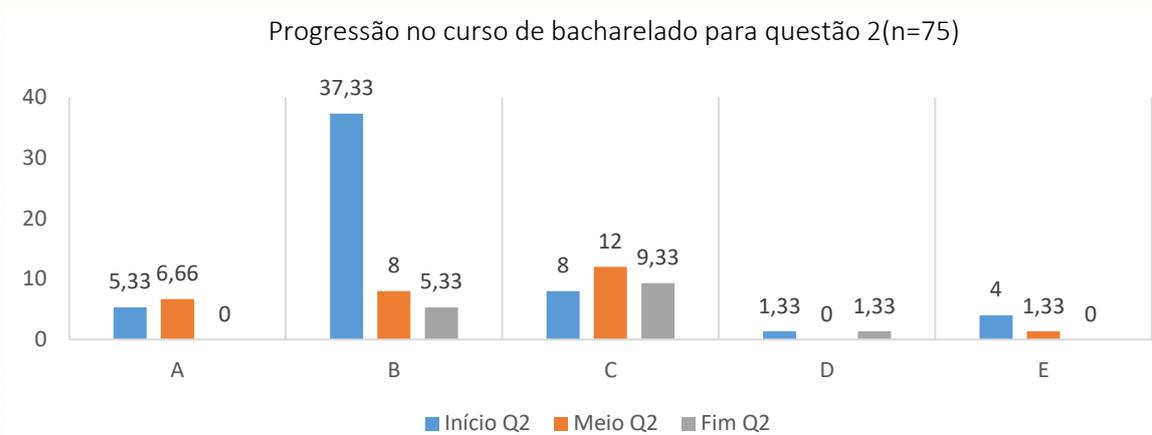


Figura 2 Gráfico com percentuais das respostas dos bacharelados sobre a da segunda questão.

Na Q3, referente à definição de seleção natural, a alternativa correta era a letra “E”. Como é ilustrado nas figuras 5 e 6, nenhuma das modalidades do curso apresentou melhora das taxas de acerto ao longo do curso, indicando que progredir neles não os faz, necessariamente, dominar o conceito de seleção natural, central ao entendimento da evolução biológica e, conseqüentemente da biologia.

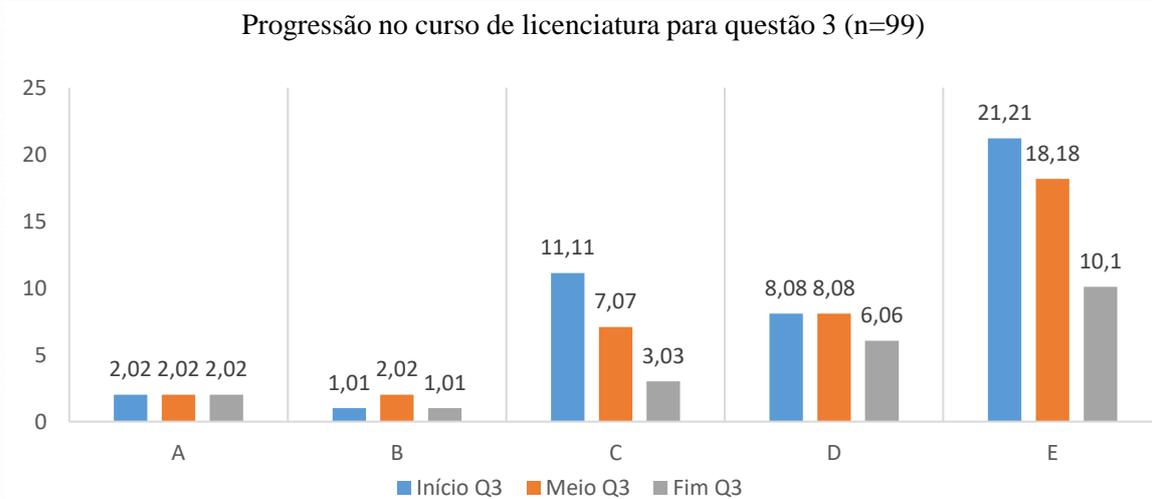


Figura 3 Gráfico com percentuais das respostas dos licenciandos sobre a da terceira questão.

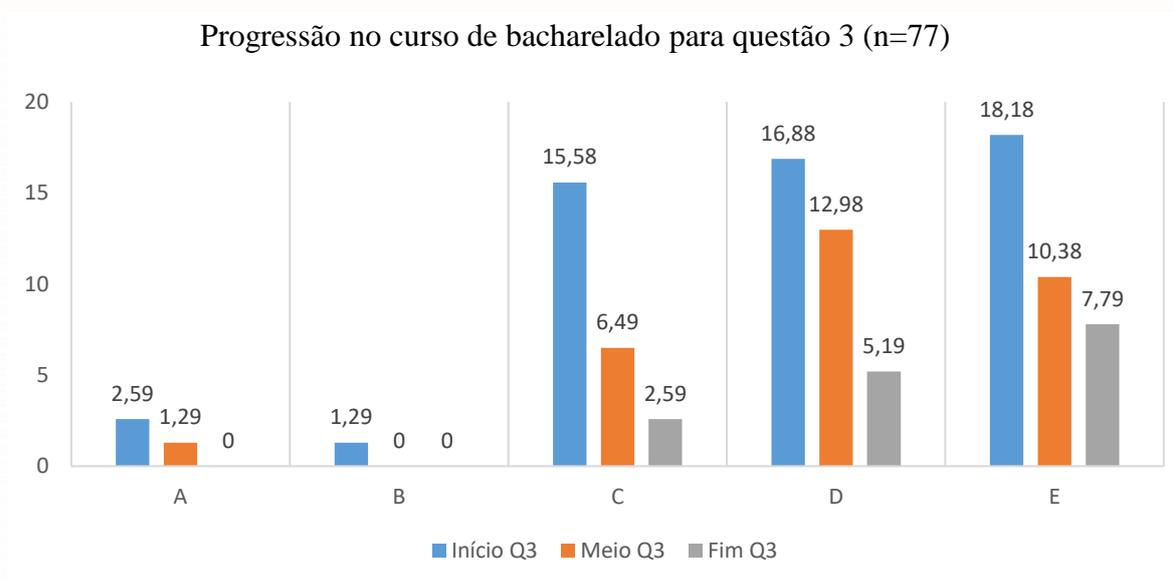


Figura 4 Gráfico com percentuais das respostas dos bacharelados sobre a da terceira questão

Na Q4, questão na qual os graduandos deveriam alegar se a afirmativa presente nela era verdadeira ou falsa e escolher uma justificativa para a resposta, eles também não apresentaram melhoras nas taxas de respostas corretas ao longo do curso (figura 6 e 7). Nesta questão a combinação correta seria “Falso e letra ‘C’” (F-C). Nela procurava-se observar se os graduandos tinham uma ideia da evolução biológica como um fenômeno processual ou um evento que ocorreu e não ocorre mais.

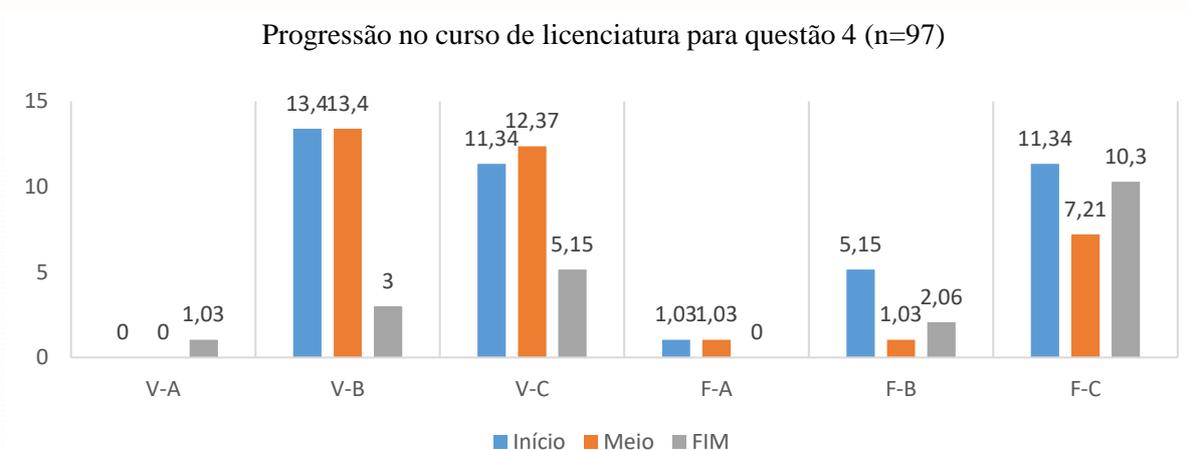


Figura 5 Gráfico com percentuais das respostas dos licenciandos sobre a da quarta questão

Progressão no curso de bacharelados para questão 4 (n=74)

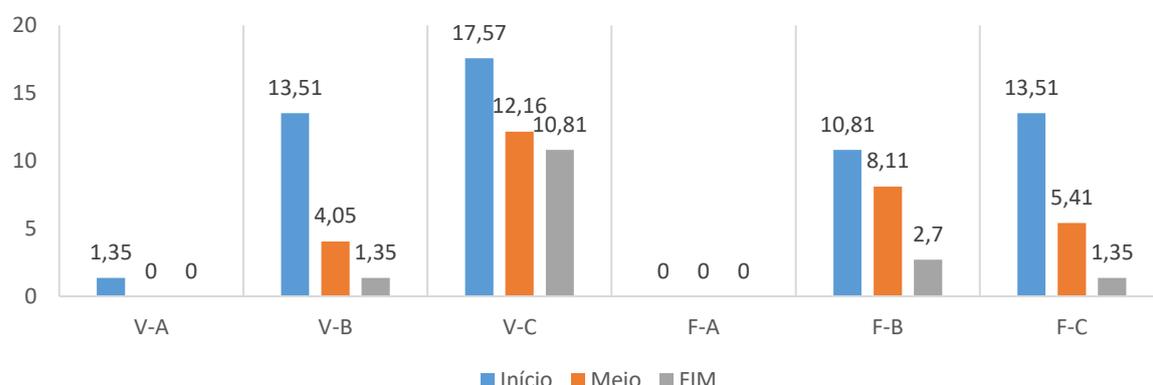


Figura 6 Gráfico com percentuais das respostas dos bacharelados sobre a da quarta questão

Nos estudos de Araújo et al (2009) sobre as concepções criacionistas e evolucionista de professores em formação e em exercício do Ensino Fundamental 1, suas conclusões são semelhantes às deste trabalho. Para os autores, diante de seus estudos, a quantidade de professores criacionistas é demasiadamente elevada e os valores e crenças dos mesmos influenciam as perspectivas que os mesmos têm sobre a Evolução, bem como no ensino desta temática.

Quanto ao debate, com intuito de ter melhor argumentação houve alguns momentos de fuga aos conceitos científicos, de modo que foi sugerido que a religião poderia se conciliar com a ciência, ou seja, o Criacionismo poderia se unir à Teoria da Evolução. Isto porque, seria necessário utilizar dos vestígios encontrados em diversas áreas que comprovam a Teoria da Evolução, o que serve como comprovação e evidências, para respaldar o Criacionismo, ou uma de suas vertentes.

Os criacionistas do debate destacaram as diferentes linhas existentes e aceitação de parte do evolucionismo, entretanto os evolucionistas do debate ressaltaram a finalidade científica, sempre questionável e em desenvolvimento da sua teoria, de modo que não se envolve com aquilo de que não se tem como investigar, testar e formular hipóteses.

O raciocínio crítico posto em prática no debate estabelecido entre Criacionistas e Evolucionistas revelou que a argumentação estabelecida entre os grupos, ainda que de cunho filosófico-religioso e científico, respectivamente, apresentou inúmeras falácias e um antagonismo de posições constante que tornou impossível uma conciliação entre as partes.

Logo, apesar da tentativa de defender seu lado do debate, após o mesmo, foi notável a não aceitação da teoria mais aceita cientificamente não poder tratar também da parte religiosa.

O que implicou em dificuldade em compreender e defender tal teoria. O que torna eminente uma falha na compreensão de metodologia científica para a ciência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A temática origem e diversidade biológica traz aspectos polêmicos para a sociedade. Ainda que se valorize a ciência e seus estudos, a metodologia científica não parece ser bem compreendida por todos como algo imprescindível à ciência. De modo que mesmo estudantes e docentes atuantes da área de Ciências Biológicas acreditam que podem somar crenças filosófico-religiosas aos resultados científicos. Também se faz notável entre os dois momentos de coleta de informações que há influência eminente da religião com a negação, não aceitação ou distorção da Teoria da Evolução.

Os estudantes de Ciências Biológicas, público alvo desta pesquisa, tanto de licenciatura quanto de bacharelado, apontaram respostas que indicam falta de domínio do conhecimento sobre evolução biológica, que é considerado indispensável aos profissionais da área que virão a se tornar. De modo geral, não apresentam melhoras no seu conhecimento enquanto progridem nos cursos, podendo ser um indicativo de que os cursos não estão tornando-os esclarecidos, significativamente, sobre evolução biológica, seja por causa da influência das crenças e valores dos professores deste tema ou por desvalorização do mesmo.

A continuidade da discussão segue até o debate que esclarece que, de fato, não é dado tanta relevância ao tema, visto que já se tem uma teoria que há muito se acredita e é incontestável para os fiéis, o que perpassa ao descaso à epistemologia da ciência, sua metodologia científica. As pessoas preferem se tornar neutras ou tentar unir o que acreditam ao que é comprovadamente aceito, do que compreender aquilo que há séculos vem sendo estudado e ainda continua sendo desenvolvido.

Logo, apesar das particularidades entre as explicações criacionistas e evolucionistas para a origem e diversidade da vida na Terra, é importante compreender e ensinar cautelosamente. É possível contextualizar inclusive outras explicações, tais como mitos de diferentes culturas, o criacionismo e a panspermia cósmica, desde que seja esclarecido o que é filosofia, religião, mito e ciência. Isto para mostrar que a ciência é movida pela curiosidade e esta é responsável pela tecnologia que testa hipóteses e formula teorias com estudos que seguem

normas rigorosas. Os valores e crenças individuais não devem afetar a confiabilidade nos métodos e no conhecimento ensinado nas salas de aula.

Desta forma, sugere-se que mais estudos sejam desenvolvidos sobre metodologias alternativas de ensino sobre Evolução Biológica, que tragam mais reflexão sobre métodos científicos e a contestabilidade da ciência, como algo em desenvolvimento, em construção. Além disso, é importante o desenvolvimento de eventos para públicos diversos sobre Evolução Biológica, a fim de esclarecer e divulgar estudos científicos, bem como a origem e diversidade biológica.

REFERÊNCIAS

AMORIM M.C.; LEYSER V. Ensino de evolução biológica: implicações éticas da abordagem de conflitos de natureza religiosa em sala de aula. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, ISSN 2176-6940. Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

ARAÚJO, E. S. N. N. et al. Concepções criacionistas e evolucionistas de professores em formação e em exercício. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, ISSN 2176-6940. Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

BIZZO, N. M. V. **Ensino de Evolução e História do Darwinismo** - Tese de Doutorado- Universidade de São Paulo - Faculdade de Educação - São Paulo. sp.1991.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: Ministério da Educação, p. 41 e 55, 1999.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.

FONSECA A. T.; MAYR, E. **Biologia, Ciência Única: Reflexões Sobre A Autonomia De Uma Disciplina Científica**. São Paulo: Companhia das Letras, v. 22, n. 36, 2006.

FUTUYMA D. **Biologia Evolutiva**. UNPEC-Editora, 3º ed. 2009.

GODOY A. S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades.**, São Paulo, v.35, n.2, p.57-63, 1995.

MARTINS L. C. P. A história da Ciência e o Ensino da Biologia. **Ciência & Ensino**: nº 5, dezembro de 1998.

MEYER, D.; EL-HANI, C. N. **Evolução: o sentido da Biologia**. São Paulo: Editora UNESP, 2005.

OLEQUES L. C. et al. Evolução biológica: percepções de professores de biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. V. 10, n 2, 243-263, 2011.

SCHEID, M. N. J. Contribuições do cinema na formação inicial de professores de Ciências Biológicas. **Vivências:** revista eletrônica da URI, v. 6, nº 4, 15-2 p. 2008.

YATES, T. B.; MAREK, E. A. **Teachers teaching misconceptions:** a study of factors contributing to high school biology students' acquisition of biological evolution-related misconceptions. *Evolution: Education and Outreach*, 2014.