

A origem da vida, sob a ótica de licenciandos de um curso de Ciências Biológicas

Camila Grimes e Edson Schroeder

Universidade Regional de Blumenau (FURB), Santa Catarina, Brasil. Emails: camilagrimes@ibest.com.br; ciencia.edson@gmail.com

Resumo: Apresentamos os resultados de uma investigação que teve como objetivo central analisar concepções sobre a origem da vida de 40 licenciandos, frequentando a primeira e a última fase do curso de graduação em Ciências Biológicas, numa instituição de ensino superior. Como instrumento para a coleta de dados, utilizamos um questionário diagnóstico, entrevistas semiestruturadas e uma atividade de construção. No que diz respeito às concepções sobre a origem da vida, identificamos as seguintes categorias de análise: Origem no *Big Bang*, evolução química, criação divina, evolução darwiniana e panspermia. A partir das concepções dos licenciandos, verificamos que, muitas vezes, são superficiais, confusas e apresentam equívocos científicos. Constatamos, também, que a evolução química, hipótese científica mais aceita na atualidade sobre a origem da vida, foi muito pouco mencionada pelos licenciandos. Neste sentido, ressaltamos a necessidade de discussões mais aprofundadas sobre o tema nos cursos de Ciências Biológicas no que diz respeito às questões conceituais, mas, sobretudo, às relacionadas ao seu ensino nas escolas, uma vez que o tema origem da vida faz parte dos conteúdos da educação básica.

Palavras-chave: concepções de licenciandos, ciências biológicas, ensino de ciências, origem da vida.

Title: The origin of life, according from the perspective of undergraduates in a course of Biological Sciences.

Abstract: We present the results of an investigation aimed to examine the central concepts of the origin of life by 40 undergraduates, attending the first and last phase of the undergraduate degree in Biological Sciences course - in a higher education institution in Blumenau (SC). As an instrument for to collect data, we use a diagnostic questionnaire, structured interviews and a construction activity. With regard to the conceptions about the origin of life, we currently six main ideas: the *Big Bang*, Chemical Evolution, Divine Creation, Darwinian Evolution, and Panspermia origin. We found that often the conceptions of the undergraduates, are superficial, confused and with scientific misconceptions. We also noticed that the more accepted hypothesis on the origin of life today, as the Chemical Evolution, was not many times mentioned by the future teachers. In this regard, we emphasize the need for further discussion on the topic in courses dealing with Biological Sciences when it comes to conceptual issues, mostly those related to teaching these topics in schools, since the theme "Origin of Life" is part of the content in basic education.

Keywords: undergraduate beliefs, biological sciences, science education, origin of life.

Introdução

Nos dias atuais, vivemos na sociedade da informação e a escola não se caracteriza mais como a principal fonte de disseminação. Os estudantes são saturados pelos meios de comunicação com informações fragmentadas e superficiais e, às vezes, equivocadas. Diante disto, cabe a escola fazer com que os estudantes deem sentido, selecionem, organizem, interpretem criticamente essas informações (Pozo; Crespo, 2009). Corroborando essas ideias, Giordan e Vecchi (1996) destacam que os estudantes encontram-se paralisados frente à grande quantidade de informações que recebem, assimilando fragmentos que pouco contribuem para o processo de construção dos conhecimentos.

Segundo Pozo e Crespo (2009), a educação científica encontra-se em crise, manifestada tanto em sala de aula, quanto nos resultados das pesquisas em ensino de Ciências. Atribui-se a isto, as mudanças introduzidas nos currículos das Ciências. Enfatizam que além dos estudantes, os professores de Ciências, muitas vezes, possuem dificuldades na compreensão do próprio livro didático do estudante. Para Schroeder (2008) as dificuldades de ensinar Ciências Naturais vão além de mudanças curriculares, uma vez que os professores ensinam seus estudantes a partir da lógica transmissão-recepção de informações, inspirados na forma como aprenderam em suas trajetórias escolares, incluindo seu curso de graduação, são dependentes do livro didático, utilizando poucos recursos e metodologias que pudessem promover a aprendizagem. Contudo, os professores também enfrentam situações que podem comprometer seu trabalho: uma carga horária que possibilita somente o ensino em sala de aula e não permite a abertura de espaços para reflexões, planejamento e atendimento, um excessivo número de estudantes em sala de aula, a carência de recursos de ensino e de espaços adequados para as aulas de Ciências. Carvalho (2005) reflete, ainda, que para a mudança do ensino de ciências, necessitamos de uma renovação epistemológica dos professores, com discussões e tomadas de consciência, bem como, uma renovação didática-metodológica de suas aulas, para que os estudantes percebam a coerência entre o falar e o fazer.

Apesar das problemáticas apresentadas, um significativo contingente de professores têm despendido esforços com o objetivo de minimizar e até mesmo reverter essa situação, tendo como compromisso a educação científica dos estudantes, possibilitando-lhes compreender, de forma mais crítica, a sua realidade, desafios, limites e necessidades (Schroeder, 2008).

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) discutem, também, que o ensino de Ciências Naturais tem como função permitir ao aluno se apropriar da estrutura do conhecimento científico e de seu potencial explicativo e transformador. Já para Chassot (2006), a grande responsabilidade deste ensino é procurar que os estudantes se transformem em homens e mulheres mais críticos, para que consigam entender e mudar o mundo. Pozo e Crespo (2009) destacam que o papel da educação científica é conseguir que os estudantes construam conhecimentos no ambiente escolar

promovendo, além disto, as dimensões procedimentais e atitudinais, movimentos que não conseguiriam promover sozinhos.

Nesta linha de raciocínio, Bizzo (2000) expõe que os estudantes, ao progredirem em seus estudos, transformam os argumentos perceptivos em conceituais, e essa passagem é mediada pela interação com o mundo e com outros estudantes e adultos com os quais convivem, sendo o professor muito importante nesse processo. Ao encontro desse pensamento Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p.122), refletem sobre o processo de ensino e de aprendizagem:

O aluno é o sujeito de sua aprendizagem; é quem realiza a ação, e não alguém que sofre ou recebe uma ação. Não há como ensinar alguém que não quer aprender, uma vez que a aprendizagem é um processo interno que ocorre como resultado da ação de um sujeito. Só é possível ao professor mediar, criar condições, facilitar a ação do aluno de aprender, ao veicular um conhecimento como seu porta-voz; [...]; a aprendizagem é resultado de ações de um sujeito, não é resultado de qualquer ação, ela só se constrói em uma interação entre esse sujeito e o meio circundante, natural e social.

Nesse sentido, Coll (1994), realiza importante reflexão sobre os processos interativos e dinâmicos na aprendizagem. Pois, o ser humano interage com o meio desde o nascimento e essa interação é mediada pela cultura, tendo os pais, educadores e todos os outros seres humanos que o circundam como principais agentes mediadores. Assim, as relações interpessoais estabelecidas proporcionam o desenvolvimento da aptidão cognitiva. Coll (1994, p.131) infere ainda que “a atividade cognitiva do aluno que está na base do processo de construção e modificação de esquemas inscreve-se, de fato, no domínio de uma interação ou interatividade, em primeira instância professor-aluno, mas também aluno-aluno”.

Pozo e Crespo (2009) ressaltam que a aprendizagem de Ciências Naturais consiste em comparar e diferenciar modelos e não na aquisição de saberes absolutos e verdadeiros. Assim, o processo de construção conceitual, fundamental para que o estudante progrida a partir das suas concepções, requer aprofundamento nos diversos modelos e teorias necessários para a interpretação da realidade, sem esquecer o compromisso da ciência para com a sociedade. Os autores destacam ainda, que o professor, ao ensinar Ciências Naturais, tem como papel ressaltar o seu saber histórico e provisório, bem como mobilizar os estudantes na construção e significação do conhecimento científico, em vez de reduzir a aprendizagem a um processo de repetição de informações. Pozo e Crespo (2009, p.87) trazem uma importante discussão sobre a aprendizagem de conceitos científicos:

Os alunos, como qualquer um de nós, interpretam qualquer situação ou conceito que lhes for apresentado a partir de seus conhecimentos prévios, sua física, química ou biologia pessoal ou intuitiva. E, como consequência disso, o ensino da ciência praticamente não muda esses conhecimentos prévios, a partir dos quais os alunos interpretam os conceitos científicos que lhes são ensinados, visto que em vez de reinterpretar seus conhecimentos prévios em função dos conceitos

científicos, costumam fazer o contrário: assimilar a ciência aos seus conhecimentos cotidianos.

Corroborando essa discussão, Coll (1994) enfatiza que a educação, muitas vezes, concede prioridade aos conteúdos ou aos processos, sem realizar uma aprendizagem significativa. Esta consiste na criação de um vínculo entre o novo material de aprendizagem e os conhecimentos prévios do estudante, deste modo, o estudante constrói a realidade, atribuindo-lhe significado. Ao encontro desse pensamento, Giordan e Vecchi (1996) inferem que, para que ocorra a aprendizagem conceitual é preciso partir do estudante, de suas preocupações, questionamentos, ou seja, levar em consideração suas concepções. Para os autores, faz-se necessário, também, criar condições para que o estudante se aproprie do conhecimento, propondo situações nas quais é conduzido a confrontar-se com determinadas situações.

Entretanto, Pozo e Crespo (2009, p. 82) expõem sobre a dificuldade de ensinar conceitos, pois “a melhor forma de aprender os fatos da ciência é compreendê-los. O problema é que compreender algo é mais difícil do que repeti-lo e, por conseguinte, ensinar conceitos é mais complexo do que ensinar dados”. De acordo com os autores, o fato consiste em uma cópia, sendo aprendido por repetição e esquecido rapidamente, contudo, o conceito consiste na relação com conhecimentos anteriores, sendo aprendido gradualmente por compreensão e pode ser esquecido de forma mais lenta.

Giordan e Vecchi (1996) caracterizam as concepções como um processo pessoal no qual os indivíduos estruturam suas formas de pensar o mundo, a partir da ação cultural parental, da prática social na escola, da influência da mídia, da atividade profissional e social do adulto. Os autores acrescentam ainda que:

A “concepção”, tal como a reconhecemos, não é, portanto o produto, mais sim o processo de uma atividade de construção mental do real. Essa elaboração efetua-se, é claro, a partir das informações que o aprendente recebe pelo intermédio de seus sentidos, mas também das relações que mantém com outrem, indivíduos ou grupos, durante sua história, e que permanecem gravadas em sua memória. Mas essas informações são codificadas, organizadas, categorizadas num sistema cognitivo global e coerente, em relação com suas preocupações e os usos que lhes dá (Giordan; Vecchi, 1996, p.95).

Pozo e Crespo (2009) inferem que as concepções alternativas, ou seja, o conhecimento prévio podem ser obstáculos para a aprendizagem de Ciências, pois estão firmemente arraigadas no discurso dos estudantes, devido a sua origem social e cultural, enfim, da cultura cotidiana. Para os autores, o ensino de Ciências deve contribuir no processo de superação dessas concepções, que apresentam, muitas vezes, superficialidades e incongruências. Corroborando esse pensamento, Nicolini (2006) destaca que o tema “Origem da Vida”, desperta interesse nos diversos grupos sociais, sendo que informações distintas chegam a eles por meios diferentes, como os meios de comunicação de massa, diálogos cotidianos, revistas de divulgação científicas, o espaço escolar, o ambiente familiar, locais religiosos, etc.

A evolução química é a teoria atualmente mais aceita no meio científico, com o intuito de compreender os processos que deram origem à vida. De acordo com Futuyma (1992), os mecanismos de origem da vida não se encontram nos registros fósseis, visto que as reações químicas orgânicas não se fossilizam. A origem da vida é uma temática bastante investigada e discutida no meio científico, com muitas questões ainda não respondidas. Nessa teoria, após muitos experimentos e constatações, propõe-se que na Terra primitiva, ocorreu a síntese de cadeias de macromoléculas (aminoácidos, açúcares, purinas e pirimidinas) que se formaram em grande quantidade com o auxílio da eletricidade ou luz ultravioleta.

O tema "Origem da Vida" está previsto nos currículos de biologia do Ensino Médio. Na Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina, os conteúdos sugeridos para abordagem do tema são os seguintes: a origem do Sistema Solar, teoria da grande explosão (*Big Bang*), formação da Terra (Terra primitiva) e origem da vida (Secretaria de Estado da Educação, 1998).

Nos PCN+ - Ensino Médio - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, o tema e origem e evolução da vida, encontra-se entre um dos seis temas estruturadores para o ensino de Biologia no Ensino Médio, sendo constituído pelas seguintes unidades: hipóteses sobre a origem da vida e a vida primitiva; ideias evolucionistas e evolução biológica; a origem do ser humano e a evolução cultural; e a evolução sob intervenção humana, bem como suas subunidades de abordagem destes conteúdos (Ministério da Educação, 2002).

Ao realizarmos uma consulta, na página do curso de Ciências Biológicas da Instituição de Ensino Superior pesquisada, percebemos que o tema "Origem da Vida" está previsto na ementa das disciplinas Evolução e Paleontologia.

Para a delimitação da investigação realizamos uma busca em diversas bases de dados. Encontramos alguns trabalhos relevantes, como as dissertações realizadas no Laboratório de Estudos da Ciência do NUTES/UFRJ, referentes à análise do discurso do sujeito coletivo sobre o tema "Origem da Vida". Nicolini (2006) verificou que as representações sociais sobre a origem da vida entre licenciandos de Ciências Biológicas apresentam elementos do senso comum, religiosos e científicos. Santos (2007) concluiu que as representações sociais sobre a origem da vida e do universo também se ancoram nas explicações religiosas. Por sua vez, Cerqueira (2009) constatou que ensino dos temas "Origem da Vida" e "Evolução Biológica" apresentam problemas associados à reflexão e formação insuficiente dos professores. Finalmente, Porto (2009) verificou que os estudantes de uma escola confessional católica têm fortes características religiosas, mas mostram abertura para as explicações científicas.

As investigações apontam uma problemática no ensino e na aprendizagem do tema "Origem da Vida", com forte influência da religião na visão de estudantes e professores. Bizzo (2000) argumenta que as dificuldades enfrentadas pelos estudantes e as dúvidas presentes na vida docente, ressaltam a importância do entender o cotidiano escolar por meio da pesquisa e da reflexão.

Desse modo, na presente investigação, estabelecemos como objetivo central, analisar concepções dos licenciandos, da primeira e da última fase, de um curso de graduação em Ciências Biológicas, de uma Instituição de Ensino Superior, em Blumenau (SC), sobre a origem da vida. Apresentamos neste artigo a versão ampliada do trabalho apresentado no X CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE, 2011, com o título "Concepções de licenciandos de um curso de Ciências Biológicas sobre o tema 'Origem da Vida'".

Metodologia

A presente investigação caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa que, segundo Esteban (2010), tem como perspectiva a valoração da prática educativa, bem como, os processos de pesquisa cujo objetivo fundamental é a emancipação dos sujeitos. Tivemos como enfoque central a análise das concepções apresentadas pelos licenciandos. São sujeitos da pesquisa, os licenciandos da primeira e última fase - semestre I/2011 do curso de graduação de Ciências Biológicas, de uma Instituição de Ensino Superior, em Blumenau (SC).

Como instrumentos para a coleta de dados utilizamos um questionário diagnóstico, entrevistas semi-estruturadas e uma atividade de construção. O questionário diagnóstico possuía a seguinte questão: Como você explica o surgimento da vida no planeta Terra? Os questionários foram aplicados a 27 licenciandos da primeira fase e dez licenciandos da última fase do curso. A pesquisa não tem como finalidade fazer comparações entre as fases participantes, uma vez que não foi efetivado um acompanhamento dos licenciandos. Entretanto, utilizamos essa metodologia, a fim de identificar e analisar as concepções dos licenciandos ingressantes e concluintes de um curso de graduação em Ciências Biológicas, sobre a origem da vida. As entrevistas semi-estruturadas foram realizadas com três licenciandos, da última fase do curso de Ciências Biológicas que não responderam ao questionário, selecionados ao acaso. Estas foram direcionadas a partir de tópicos guia (Anexo I). De acordo Bauer e Gaskell (2008), a entrevista semiestruturada, individual, trata-se de uma metodologia de coleta de dados constantemente utilizada em investigações qualitativas, pois fornece dados para a compreensão das relações entre os atores sociais e a sua situação, ou seja, objetiva a compreensão minuciosa das crenças, atitudes, valores, dentre outros, relacionados a comportamentos dos indivíduos em determinados contextos sociais. A atividade de construção (Anexo II) foi realizada com os três licenciandos entrevistados. Esta possui como estímulo figuras com legendas para que os estudantes possam comentar sobre o tema de investigação. A atividade de construção geralmente utiliza fotografias ou figuras para estimular a imaginação dos sujeitos, fazendo com que as interpretem e realizem uma narrativa relacionada ao tema da pesquisa. Em investigações qualitativas os estímulos visuais podem ser explorados sob muitas perspectivas e apontar diversos indicadores (Vergara, 2006).

A análise dos dados foi realizada de acordo com a categoria grade aberta que consiste na construção de categorias com base nas concepções dos licenciandos no decorrer da pesquisa, conforme metodologia de análise do conteúdo proposta por Vergara (2006). A análise não teve como intenção

quantificar as respostas, mas analisá-las em relação aos aspectos qualitativos.

Resultados e discussão

Ao analisar as concepções dos licenciandos, identificamos as seguintes categorias, a partir das respostas sobre a origem da vida: 1) Origem no *Big Bang*; 2) Evolução Química; 3) Criação Divina; 4) Evolução Darwiniana; e 5) Panspermia. Nicolini (2006) por meio da sua pesquisa com licenciandos de Ciências Biológicas na UFRJ apresentou três ideias centrais, das destacadas na presente pesquisa: Evolução Química, Criação Divina e Origem no *Big Bang*.

Grande parte das concepções dos licenciandos, tanto da primeira como da última fase, apontam para a "Origem no *Big Bang*", cometendo, desta forma, equívoco científico, conforme os excertos: "A partir da explosão do *Big Bang*, surgem os organismos unicelulares que com o passar dos anos, foram evoluindo dentro de condições que influenciaram sua mudança genética" (Acadêmico 14 - primeira fase). Ou ainda: "A vida surgiu de uma explosão *Big Bang*, onde primeiro os organismos eram simples, acredita-se serem formados de uma célula, anaeróbicas vivendo nos oceanos, onde com o passar do tempo foram ficando mais complexos" (Acadêmico 4 - última fase).

Inferimos que a utilização do fenômeno *Big Bang*, por parte dos licenciandos, para explicar a origem da vida, talvez aconteça pelo fato desse fenômeno ser disseminando na mídia de forma recorrente, proporcionando, desta maneira, uma percepção fragmentada e equivocada. Outra possibilidade encontra-se, sobretudo, devido à ampla divulgação do fenômeno pelos líderes religiosos, que objetivam colocar, muitas vezes, a ciência em descrédito. A mídia, a sociedade, a religião, a família e a escola contribuem para o desenvolvimento das concepções dos estudantes. Muitas vezes, a temática "Origem da Vida" constitui um arcabouço de representações conceituais com origem religiosa, desenvolvidas ao longo da história e transmitidas de gerações em gerações. Nesse sentido, Falcão, Santos e Luiz (2008, p.436) salientam o papel do ambiente sociocultural escolar, no desenvolvimento do indivíduo, pois: "os alunos não escolhem [...] posicionar-se diante de explicações científicas ou religiosas. Suas posturas são sustentadas pela vivência do contexto onde acontece toda a rede de relações estruturantes de sua identidade [...]".

Alguns licenciandos possuem incorporado em seu discurso, o papel do evento *Big Bang* como precursor das condições para o surgimento da vida, entretanto, o conceito de origem da vida mais aceito pela ciência atualmente – a evolução química – não encontra-se nas concepções destes, conforme excertos: "Após o *Big Bang* organismos unicelulares 'encontraram' as condições ideais para a reprodução e com o passar dos séculos foram evoluindo até se tornarem organismos mais complexos e pluricelulares" (Acadêmico 22 - primeira fase). Ou ainda: "O *Big Bang* deu a Terra as condições atmosféricas propícias para o surgimento dos primeiros seres unicelulares e a todos a partir daí" (Acadêmico 24 - primeira fase).

Alguns licenciandos, nas duas fases, utilizaram a "Evolução Química" para explicar a origem da vida no planeta Terra. Esses licenciandos possuíam

concepções mais coerentes do ponto de vista da ciência. Contudo suas concepções apresentam-se fragmentadas e incompletas, especialmente quando relacionadas aos conceitos químicos, conforme os excertos:

“Desde que houve um resfriamento do nosso planeta há muitos anos, o surgimento da água trouxe condições favoráveis, para que fatores abióticos produzissem reações (pequenas moléculas, assim como H e O₂). Algumas dessas reações encadearam outras reações, e assim como um efeito dominó, continuavam ocorrendo reações, ligações químicas, onde surgiram os primeiros seres mais simples, procariontes. Estes, com o passar do tempo, foram sofrendo mutações e originando adaptações para outros meios, onde, seus organismos foram ficando mais complexos, e assim deu-se a evolução” (Acadêmico 26 - primeira fase).

Ou ainda:

“O surgimento da vida deu-se através da soma de diferentes fatores, como: alterações climáticas, compostos químicos, além da pressão de seleções natural e interespecies, e o acaso. A condição ambiental do globo terrestre instaurada pela explosão de uma super nova gerou condições para habitação e desenvolvimento de indivíduos aptos aquelas condições” (Acadêmico 7 - última fase).

De acordo com as considerações de Porto (2009), em sua dissertação, a hipótese da evolução química, prevista nos currículos escolares, para explicar a origem da vida, demanda entendimento, por parte dos estudantes, de conceitos de Química. O autor sugere um trabalho conjunto entre os professores de Química e Biologia, a fim de buscar estratégias que possibilitem o ensino interdisciplinar nas duas disciplinas, promovendo uma visão menos fragmentada das ciências. Cerqueira (2009), em seu trabalho de mestrado, corroborou essas inferências, pois, ressaltou que as dificuldades no ensino e na aprendizagem do tema origem da vida, especificamente, no conteúdo dos programas curriculares, evolução química, estão relacionadas à carência dos estudantes aos conteúdos prévios de Química. Krasilchik (1987) argumenta que a falta de coordenação com outras disciplinas é uma das problemáticas no ensino das Ciências, pois, muitas vezes, não ocorre uma retomada dos conteúdos e demonstrações das inter-relações destes na própria disciplina, e muito menos, com as outras disciplinas.

Uma pequena parte dos licenciandos, tanto na primeira como na última fase, utilizaram a “Criação Divina” para elucidar a origem da vida. Apesar de pouca ocorrência, essa explicação esteve presente na concepção desses futuros professores de Ciências Naturais, indicando a forte presença da Religião em seus dizeres, independente de sua profissão, de acordo com os excertos: “Deus criou o mundo e toda forma de vida que há nele. Na minha visão é impossível tudo ter surgido por uma explosão, ou o ser humano ter evoluído” (Acadêmico 10 - primeira fase). Ou ainda: “Foi um ser superior que criou a vida” (Acadêmico 6 - última fase).

Na dissertação de Nicolini (2006), o discurso religioso também foi expresso nas representações sociais de licenciandos de Ciências Biológicas, indicando a clara influência das religiões. A autora enfatiza que, no Brasil, o

tema origem da vida, é abordado por diferentes religiões, denotando uma grande complexidade do seu ensino no ambiente escolar. Destaca que na sala de aula, as ideias científicas são confrontadas com crenças e atitudes religiosas, interiorizadas culturalmente pelos estudantes. Ao encontro desse pensamento Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), inferem que os conceitos e explicações das Ciências Naturais, muitas vezes, contrariam as percepções de vivência social e cultural dos estudantes; sendo assim, o conhecimento científico tem grande impacto sobre as visões de mundo existentes, interagindo com interpretações religiosas, comportamentos e hábitos de tradição. Portanto, cabe ao professor entender o universo simbólico do estudante, ou seja, sua tradição cultural, étnica e religiosa, meios de comunicação a que tem acesso, grupo de convívio, para assim criar estratégias, proporcionando o aprendizado em Ciências.

Apesar, das concepções dos licenciandos estarem cientificamente equivocadas, referente à pergunta pontual sobre a origem da vida no planeta Terra, é possível, identificar nas repostas das duas fases, a recorrente presença, do conteúdo "Evolução Darwiniana", sendo uma abordagem mais coerente e complexa em algumas concepções do que em outras, conforme exposto nos excertos em destaque:

"Devido ao Big Bang e a poeira cósmica, há milhões de anos atrás um continente se formou, com o passar dos anos este grande continente sofreu a ação da natureza e foi afastando-se. Surgindo-se assim as Américas, Ásia, África e Europa, atuais. Devido a existência de água no planeta Terra pequenos organismos evoluíram e foi a partir desta evolução que existe a vida" (Acadêmico 3 - primeira fase).

Ou ainda:

"Com base científica. Ocorreram grandes transformações físico-químicas da matéria antes do surgimento da vida. A vida é um evento recente diante da história da Terra. Teve início no ambiente aquático e foi se desenvolvendo continuamente até chegar a complexidade que conhecemos hoje" (Acadêmico 8 - última fase).

Na pesquisa de mestrado realizada por Nicolini (2006), os discursos que mais se aproximaram das explicações científicas adequadas foram os referentes à evolução biológica.

A "Panspermia", hipótese de que os seres vivos não se originaram em nosso planeta, sendo esta menos aceita no meio científico do que a evolução química, também foi utilizada para explicar a origem da vida no planeta Terra, exposto no excerto: "Aminoácidos advindos em cometas/meteoros. E com a atmosfera daquela época, esses aminoácidos deram origem às primeiras formas de vida" (Acadêmico 2 - última fase). O professor tem um importante papel, em apresentar aos estudantes as hipóteses sobre a origem da vida, contudo, o mesmo tem como função evidenciar a hipótese mais aceita pela comunidade científica na atualidade. Futuyma (1992) destacou que apesar de ter sido sugerido que a vida terrestre pode ter tido origem extraterrestre, esta hipótese não é muito viável, pois aceitar essa hipótese colocaria o problema apenas no passado.

Como exposto, em grande parte das concepções dos licenciandos, foi possível identificar as categorias de análise sobre a origem da vida.

Entretanto, alguns licenciandos, especialmente os da primeira fase, apresentaram muita dificuldade em expor suas concepções, provavelmente em função de suas dúvidas, geradas, sobretudo pelo conflito ciência *versus* religião, de acordo com excertos: “Tenho certas dúvidas, perante o surgimento da vida, por questões religiosas e científicas. Não sei no que realmente eu acredito. Ouço falar muito do *Big Bang* (explosão)” (Acadêmico 7 - primeira fase). Ou ainda: “Eu, realmente, não sei explicar. Apesar de acreditar em Deus, e acreditar que Deus criou tudo, também acredito na evolução, que com o passar dos tempos o homem e tudo ao seu redor evolui” (Acadêmico 19 - primeira fase). Santos (2007), em sua dissertação, verificou as representações sociais de estudantes e de professores sobre a origem do universo e da vida. Constatou que a grande maioria, nos dois grupos, acredita na criação divina, ou seja, Deus como criador do universo e dos seres vivos. A autora enfatiza que o tempo restrito destinado às aulas de Biologia, a falta de preparo do professor, o descrédito na ciência faz com que, neste caso, a explicação alternativa para os estudantes seja apenas a “científica”, enquanto que a religiosa é a que realmente atende suas necessidades.

Além da identificação das categorias de análise, foi possível identificar diversos equívocos científicos no discurso dos licenciandos; grande parte, não conseguiu expressar um pensamento com raciocínio lógico, independente da ideia que defendida. Muitas vezes, não foi possível identificar coerência em suas concepções, mas sim, um conjunto de informações desconexas, conforme o excerto: “Eu acredito na teoria da evolução, de que parasitas foram os primeiros seres, e depois fora, vindo as próximas gerações, acredito que existiram os dinossauros, e que evoluímos do macaco” (Acadêmico 1 - primeira fase). Destacamos o pensamento de Giordan e Vecchi (1996), que inferem que o saber científico ensinado na escola é esquecido após alguns anos, muitas vezes nem é aprendido. Pozo e Crespo (2009, p. 94) ressaltam que “a escola deve ajudar a reconstruir o saber cultural, mas, em vez disso, frequentemente, não é mais do que outra fonte de ideias confusas e concepções alternativas”. Segundo os autores, o professor e o livro didático tem grande influência nessas concepções alternativas ou conhecimento prévio, pois o conteúdo é apresentado aos estudantes de forma simplificada e deformada, causando assim, compreensão errônea dos estudantes que refletem as informações recebidas.

Os licenciandos da última fase não apresentaram conflitos entre conhecimentos científicos e religiosos, aparentemente, constata-se maior amadurecimento destes perante esses conflitos. Contudo, foi possível identificar concepções que refletem, ainda, uma fragilidade conceitual, conforme o excerto: “Eu não tenho conhecimento para poder explicar um tema tão complexo [...]” (Acadêmico 9 - última fase). Ou ainda: “Isso é bem confuso pra mim ainda, desde depois da graduação, eu nunca tive muita opinião sobre isso” (Acadêmico 12 – Entrevista). Conforme exposto anteriormente, os documentos curriculares abordam o tema “Origem da Vida” em vários níveis de ensino. Contudo, licenciandos concluintes não conseguem explicar o tema pelo viés da ciência. Pela pesquisa, podemos perceber que não há diferenças significativas nos discursos dos licenciandos ingressantes e concluintes. Aparentemente os licenciandos encontram-se

em patamares de domínio conceitual semelhantes sobre o tema. Analisando as concepções dos licenciandos da última fase, podemos perceber que essa fragilidade conceitual pode estar relacionada ao ensino superficial ou pouco recorrente no ensino básico. De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, o professor tem como função destacar o viés científico em sala de aula, entretanto, a explicação científica não é a única; essa se configura como uma explicação ancorada na ciência, que necessita ser diferenciada das demais explicações. Desse modo, cabe ao docente mediar os processos de construção do conhecimento, de forma a esclarecer as dúvidas, contudo, não pode impor o pensamento científico aos estudantes (BRASIL, 2006). Entretanto, em sala de aula a prática é diferente da teoria, conforme indicado nos dizeres dos licenciandos, de acordo com os excertos: “Não, no Colegial foi o básico, do básico, do básico, só passou a Teoria de Darwin, Lamarck e Neodarwinismo e fui me aprofundar mais na graduação” (Acadêmico 11 – Entrevista). Ou ainda: “Eu nem lembro mais quando aprendi, mas eu acho que foi no ensino médio” (Acadêmico 13 – Entrevista). Além disso, os licenciandos da última fase, apontam problemas no ensino do tema “Origem da Vida”, e indicam que não se recordam de aprender o mesmo na graduação, conforme os excertos: “Lembro somente de ter evolução, mas origem da vida não me recordo, mas deve ter tido um momento que tive algum contato” (Acadêmico 13 – Entrevista). Ou ainda: “Evolução eu me recordo em aprender durante o curso, agora origem da vida não, tive pouco contato, se foi abordado não me recordo” (Acadêmico 11 – Entrevista). Do mesmo modo:

“Dentro da própria universidade você tem um bloqueio com esse assunto, uma certa barreira, lembro de um colega que queria questionar sobre o tema e foi um pouco podado, o professor argumentou que não iriam discutir esse tipo de situação. É um assunto polêmico, porque você envolve conhecimento supostamente comprovado com conhecimento que você supostamente acredita. Essa relação de crença com conhecimento científico, com certeza vai trazer alguma situação de desconforto” (Acadêmico 13 – Entrevista).

Em sua pesquisa de mestrado, Nicolini (2006) constatou que os licenciandos em Ciências Biológicas da UFRJ, não aprenderam, na graduação, os conceitos científicos relacionados à origem da vida, devido ausência dos mesmos no currículo. Cerqueira (2009) na sua dissertação analisou as representações sociais dos professores de Ciências Naturais, que declararam não haver estudado o tema “Origem da Vida” em seus cursos de graduação. Assim, o domínio insuficiente, por parte dos professores, pode indicar que os cursos de licenciatura em Ciências Biológicas nem sempre abordam o tema e, quando o fazem, parecem não discutir as questões relacionadas ao seu ensino. A autora destaca que as dificuldades em ensinar, são causadas muito mais pela ausência da ciência em sala de aula e pela formação deficitária dos professores, do que pela confrontação entre religião e ciência em sala de aula. Segundo Krasilchik (1987) os cursos de licenciatura preparam os professores de forma deficitária, surgindo problemas na área metodológica, no conhecimento das disciplinas, na qualidade das aulas e na dependência de utilização do livro didático.

Os licenciandos da última fase apontaram, também, as dificuldades para ensinar e aprender o tema "Origem da Vida", na escola de ensino fundamental e médio, conforme os excertos: "Falta de professor capacitado, tema muito complexo devido as questões religiosas envolvidas" (Acadêmico 11 – Entrevista). Ou ainda: "Família influência muito nesse tema, parte da questão dá religião, as vezes acontece de tu passar uma coisa e ter problemas com a família, porque tem pais que são muito radicais, muito religiosos, nem gostam de falar sobre isso" (Acadêmico 12 – Entrevista). Apesar destas dificuldades, especialmente as relacionadas aos aspectos religiosos, compete ao professor ensinar ciências/biologia, bem como as teorias científicas, contudo, respeitando as concepções dos estudantes. Para Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2005), antes que os estudantes aprendam que a ciência é uma luta constante e difícil na busca de conhecimento (não certezas) o professor deve encorajá-los a confiar em seus pensamentos racionais, incentivando-os à prática do questionamento, da reflexão, enfim, vivenciar o sentido e o espírito da construção do conhecimento científico. Os autores inferem ainda:

Quando questionados sobre o papel do professor em sala de aula no ensino do tema "Origem da Vida", os licenciandos da última fase divergiram em suas opiniões. Alguns argumentaram que os conceitos científicos podem ser ensinados pelo professor sem problematizá-los, conforme o excerto: "Passar os conceitos e não dar a opinião dele sobre isso e fazer com que eles pensem e tenham sua própria opinião sobre isso, se ele quiser acreditar nisso ele acredita e não criticar o aluno" (Acadêmico 12 – Entrevista). Cabe ressaltar, ainda, nessa perspectiva, a concepção do ensino dogmático, na lógica de transmissão e recepção do conhecimento destituída de problematizações e diálogo. Corroborando essa reflexão, Pozo e Crespo (2009, p.22) inferem que "não é mais possível conceber a aprendizagem como uma atividade apenas de reprodução ou cumulativa". Em sala de aula, o desenvolvimento do indivíduo, bem como o reconhecimento de sua identidade é fundamental para que ocorra a aprendizagem. Neste sentido, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), destacam que o estudante é sujeito de sua aprendizagem, este é que realiza a ação, construída entre sua interação com os objetos do conhecimento. Os licenciandos apontam também que, os conceitos podem ser ensinados de acordo com as concepções dos professores, independente dos conhecimentos científicos atuais, de acordo com o excerto abaixo:

"Não me apropriei muito de conceitos em relação à origem da vida, mas acredito na origem da vida científica, mas ao mesmo tempo também, de alguma forma o despertar de tudo, a impulsão inicial foi divina, daria para dizer que o início foi divino e o desenvolvimento científico, foi evoluindo" (Acadêmico 13 – Entrevista).

Ao ser questionada se ensinaria esta concepção de origem da vida em sala de aula, respondeu positivamente, conforme excerto: "Se questionada, sim, mas é muito polêmico, contudo é a minha opinião" (Acadêmico 13 – Entrevista). Entendemos, no entanto, que deveria predominar, em sala de aula, a perspectiva científica, contudo, as discussões respeitadas, considerando-se as concepções são extremamente importantes no processo de construção do conhecimento. De acordo com Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2005), as concepções de ciência que os professores possuem têm

implicações sobre o que e a forma como ensinam. Portanto, faz-se necessário que o curso ofereça momentos de reflexão e discussão sobre os conhecimentos referentes à origem da vida, a partir das concepções que os estudante já têm construído, ampliando estas discussões para o seu ensino nas escolas.

Quando questionados e estimulados pela atividade de construção, que apresentou as quatro principais teorias, Criação Divina, Abiogênese, Panspermia e Evolução Química, os licenciandos da última fase apresentaram concepções superficiais, confusas e com equívocos científicos, conforme os excertos: “Evolução Química? Meu Deus! Vou no *Big Bang*! A criação divina é falcatrua né, isso é coisa da igreja para poder tirar dinheiro do povo. A Panspermia, *Big Bang* é um dos mais aceitos ou a Abiogênese né, eu acho que a Abiogênese, não!” (Acadêmico 11 – Entrevista). Ou ainda: “A Criação divina está descartada, a Abiogênese é uma coisa que não dá para acreditar e a Panspermia, nunca ouvi falar desse nome, mas a teoria pode ser porque há vida em outro planeta, mas com certeza a Evolução Química, das hipóteses a que mais dá para ti acreditar” (Acadêmico 12 – Entrevista). Além de:

“Estou confusa ainda, mas o ponto equilíbrio que encontrei é que a partícula inicial veio da criação divina e o desenvolvimento da vida é o que a ciência defende atualmente, foi evoluindo. Abiogênese, aí está mais um ponto polêmico, é complicado, agora não tenho mais domínio da questão química, mas é possível sim, mas ao mesmo tempo acho que não, teria que ler mais sobre o assunto, não lembro se não me chamou muita atenção na época ou se não tive esse conteúdo. Panspermia, pois é, envolve bastante coisa, na verdade a Terra se formou no Universo, porque não surgiram outras coisas de lá, pode ser que seja, a Terra se formou do *Big Bang* das junções de partículas, de explosões foi isso né? Pode ter fundamento sim, nada impede de a vida ter se formado em outro lugar. Evolução química é a teoria que mais me faz sentido” (Acadêmico 13 – Entrevista).

As fragilidades e equívocos conceituais relacionados às hipóteses sobre a origem da vida parecem estar pouco relacionadas a questões religiosas, mas às compreensões de natureza científica. Nicolini (2006) obteve resultado semelhante em seu estudo no mestrado evidenciando a não precisão nos conhecimentos científicos sobre o tema pelos licenciandos, que utilizaram termos e hipóteses científicas com equívocos. Verificou ainda, que as dúvidas levantadas entre os licenciandos relacionavam-se às dificuldades na conceituação científica e não em função dos aspectos religiosos.

Nicolini (2006) ressalta ainda que a ciência não é imutável, hipóteses são levantadas continuamente e a ausência de um ensino de qualidade sobre o tema “Origem da Vida”, na formação do licenciando de Ciências Biológicas, pode trazer consequências sobre o seu ensino. Enfatiza que a licenciatura em Ciências Biológicas pretende habilitar o professor para ensinar Ciências e Biologia no Ensino Fundamental e Médio e os programas curriculares desses dois níveis, prevêm o ensino do tema “Origem da Vida”.

Considerações finais

As pesquisas que abordam as concepções de licenciandos, professores e também de estudantes sobre o tema "Origem da Vida", apontam para aspectos como a superficialidade conceitual, deficiência na formação inicial, as questões religiosas, etc. Em nossa investigação, obtivemos alguns indicadores que apontam neste sentido. Identificamos uma série de equívocos científicos a respeito da origem da vida, nas concepções dos licenciandos, em ambas as fases, que reduzem suas explicações ao fenômeno *Big Bang*, a Evolução Darwiniana, Panspermia e a Criação Divina. Algumas vezes, ainda, ficou difícil identificarmos uma categoria de análise nas concepções.

A Evolução Química, hipótese mais aceita pela ciência na atualidade sobre a origem da vida, esteve pouco presente nas concepções dos licenciandos, ou ainda, quando presente, apresentava poucos elementos da Química, indicando a falta de uma perspectiva interdisciplinar entre as ciências. Entendemos que professores qualificados são fundamentais para um ensino de qualidade e que o tema seja aprofundado através de uma perspectiva interdisciplinar.

Por fim, ressaltamos a necessidade de discussões mais aprofundadas sobre o tema nos cursos de Ciências Biológicas no que diz respeito às questões conceituais, sobretudo, às relacionadas ao seu ensino nas escolas, uma vez que o tema "Origem da Vida" faz parte dos conteúdos da educação básica.

Referências bibliográficas

Bauer, M.W. e G. Gaskell (2008). *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. 7. ed. Petrópolis: Vozes.

Bizzo, N M.V. (2000). *Ciências: fácil ou difícil?* 2. ed. São Paulo: Ática.

Carvalho, A. (2005). Prefácio. Em Praia, J.; Cachapuz, A.; Gil-Pérez, D.; Carvalho, A.M.P.; Vilches, A. (Eds.), *A necessária renovação do ensino das ciências* (pp. 9-13). São Paulo: Cortez.

Cerqueira, A.V. (2009). *Representações sociais de dois grupos de professores de biologia sobre o ensino de Origem da Vida e Evolução Biológica: aspirações, ambigüidades e demandas profissionais*. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde), Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro.

Chassot, A. (2006). *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 4. ed. Ijuí: Ed. UNIJUI.

Coll, C. (1994). *Aprendizagem escolar e construção do conhecimento*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Delizoicov, D.; Angotti, J. A. e M.M.C.A. Pernambuco, (2002). *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez.

Esteban, M.P.S. (2010). *Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições*. Porto Alegre, AMGH.

Falcão, E.B.M.; Santos, A.G. e R.R. Luiz (2008). Conhecendo o mundo social dos estudantes: encontrando a ciência e a religião. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 7, 2, 420-438.

Futuyma, D.J. (1992). *Biologia evolutiva*. 2.ed. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética.

Giordan, A. e G. Vecchi (1996). *As origens do saber: das concepções, dos aprendentes aos conceitos científicos*. 2. ed. Porto Alegre: Artes Medicas.

Krasilchik, M. (1987). *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: E.P.U: EDUSP.

Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (2002). *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos parâmetros curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasil.

Nicolini, L.B. (2006). *Origem da Vida: como os licenciandos em Ciências Biológicas lidam com este tema?* Dissertação (Mestrado em Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde), Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro.

Porto, P.R.A. (2009). *Origem dos seres vivos, origem do homem e da mulher: o percurso pelo ensino médio de estudantes de uma escola confessional católica*. Dissertação (Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde), Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro.

Pozo, J.I. e M.Á.G. Crespo, (2009). *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed.

Praia, J.; Cachapuz, A. e D. Gil-Pérez (2005). Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. Em Cortez. Praia, J.; Cachapuz, A.; Gil-Perez, D.; Carvalho, A. M.P.; Vilches, A. (Eds.), *A necessária renovação do ensino das ciências*. (pp. 71-92). São Paulo: Cortez.

Santos, A.G. (2007). *Conhecimento científico, crenças religiosas e a compreensão dos fenômenos da natureza no ensino médio*. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde), Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro.

Schroeder, E. (2008). *A teoria histórico-cultural do desenvolvimento como referencial para análise de um processo de ensino: a construção dos conceitos científicos em aulas de ciências no estudo de sexualidade humana*. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis.

Secretaria de Estado da Educação de Santa Catarina. (1998). *Proposta Curricular de Santa Catarina*. Florianópolis. Em: <http://www.sed.sc.gov.br/>. Acesso em: 04 maio. 2011.

Universidade Regional de Blumenau, Curso de Ciências Biológicas. (2006). *Ementas da Matriz Curricular do curso de Ciências Biológicas*. Blumenau: FURB. Em: <http://www.furb.br/>. Acesso em: 14 jul. 2011.

Vergara, S.C. (2006). *Métodos de pesquisa em administração*. 2. ed. São Paulo: Atlas.

Anexo 1: Roteiro da entrevista semiestruturada

Formação: graduação (motivação para a escolha e deficiências identificadas), leituras que costuma fazer (jornais, revistas, livros: que assuntos, quem sugere, dificuldades).

Dados gerais: situação funcional atual e perspectivas para o futuro como professor.

Escola, ensino e aprendizagem: ensino (bom ensino, desafios do professor), aprendizagem (boa aprendizagem, desafios para o estudante), papel da motivação, referenciais teóricos conhecidos sobre educação/ensino de Ciências.

Ensino de Biologia: por que ensinar Biologia, como ensinar Biologia e o que ensinar em Biologia, papel do professor.

O tema "Origem e Evolução da Vida": aprendizado do conteúdo (antes e durante a Universidade). Por que estudar o tema. Dificuldades de ensino e aprendizagem (quais e como o professor/estudante lidam).

Anexo 2: Atividade de construção

Observe as imagens e as legendas abaixo, e comente sobre as teorias da origem da vida no planeta Terra.



Figura 1.- Criação Divina (Ser superior criou a vida).

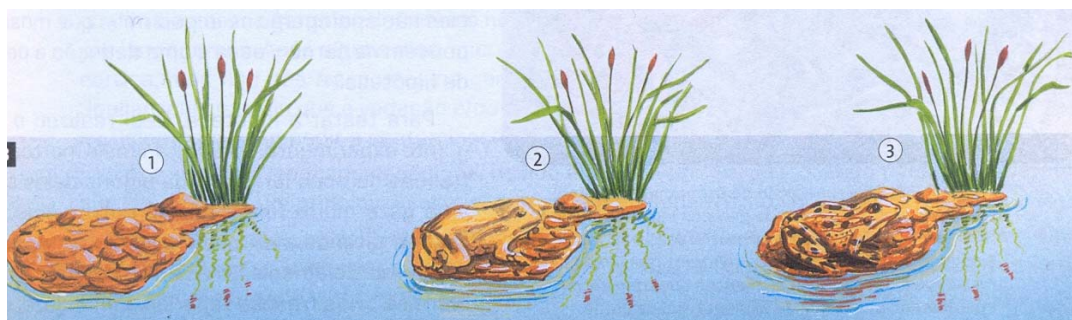


Figura 2.- Abiogênese (A vida se originou a partir de matéria não viva).



Figura 3.- Panspermia (A vida teve origem fora da Terra).



Figura 4.- Evolução Química (A vida surgiu da união de compostos orgânicos na Terra primitiva).

Fontes: (Figura 1) <http://faithfultservantmagazine.com/wp-content/uploads/2011/02/painting-jesus-god-suspending-the-world-between-his-hands.jpg>. (Figura 2 e 4) Amabis, J.M.; Martho, G.R. *Biologia: biologia das células*. 2.ed. São Paulo: Moderna 2004. (Figura 3) <http://www.biologando.com.br/fatima/wpcontent/uploads/2010/04/Panspermia1.jpg>