



A “EVOLUÇÃO BIOLÓGICA” NA PERCEPÇÃO DOS ACADÊMICOS INGRESSANTES NO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, CESP/UEA

The “biological evolution” in the perception of students enrolling in the degree course in
Biological Sciences, CESP/UEA

Marcelo Fernandes Mendes¹

Adailton Moreira da Silva²

Resumo

Este trabalho buscou caracterizar as concepções sobre evolução biológica de acadêmicos ingressantes no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Centro de Estudos Superiores de Parintins, da Universidade do Estado do Amazonas. De natureza quali-quantitativo, foi elaborado e aplicado no mês de setembro de 2022 um questionário online com perguntas estruturadas através do Google Formulários. Os sujeitos da pesquisa correspondem a acadêmicos ingressantes do 1º período do curso. Nas opiniões expressas é notável a existência de dificuldade no entendimento dos conceitos e processos evolutivos dentro da sala de aula no Ensino Médio. Os fatores que influenciam são a religião, as crenças pessoais e a falta de conhecimento de professores responsáveis por ministrar esse tema no Ensino Básico. A maioria dos entrevistados assumiu que acreditam em um ser divino e que este criou os seres atuais. Diante disto, percebe-se que o tema evolução biológica tem que ser mais discutido no ensino regular independentemente de crença ou religiões. Com este intuito é preciso pensar no ensino de uma forma interdisciplinar onde os conteúdos da Biologia possam ser discutidos nas aulas com a história, a geografia, o ensino religioso, filosofia etc. Deve-se considerar o contexto histórico e cultural da comunidade na qual se vive, assim possibilitando um estudo que promova interesse nos indivíduos. O resultado dessa pesquisa é uma contribuição para futuros acadêmicos que tenham o interesse nessa discussão evolucionista.

Palavras-chave: Biologia evolutiva, ensino da biologia, processo de ensino-aprendizagem.

Abstract

This article sought to characterize the conceptions about biological evolution of academics entering the Licentiate Degree in Biological Sciences at the Center for Higher Studies of Parintins, State University of Amazonas. Of a quali-quantitative nature, an online questionnaire with structured questions using Google Forms was prepared and applied in September 2022. The research subjects correspond to freshmen academics of the 1st period of the course. In the opinions expressed, it is notable that there is difficulty in understanding the concepts and evolutionary processes within the classroom in high school. The factors that influence are religion, personal beliefs and lack of knowledge of teachers responsible for teaching the subject in basic education. Most respondents assumed that they believe in a divine being and that this created the current beings. In view of this, it is clear that the theme of biological evolution has to be more discussed in regular education, regardless of belief or religion. To this end, it is necessary to think about teaching in an interdisciplinary way, where biology content can be discussed in classes with history, geography, religious teaching,

¹ Licenciado em Ciências Biológicas, Centro de Estudos Superiores de Parintins, Universidade do Estado do Amazonas.

² Professor Adjunto do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Centro de Estudos Superiores de Parintins, Universidade do Estado do Amazonas, e-mail: amdsilva@uea.edu.br.



philosophy etc. One must consider the history and culture of the community in which we live, thus enabling a study that promotes interest in individuals. The result of this research is a contribution for future academics who are interested in this evolutionary discussion.

Keywords: Evolutionary biology, biology teaching, teaching-learning process.

Introdução

O ser humano a partir do momento em que se organizou em sociedade, ininterruptamente buscou compreender e explicar os aspectos essenciais da vida e a realidade que o circunda (GARCIA, 2001). De tal modo, este foi propondo explicações a todos os tipos de fenômenos, entretanto, até a metade do XIX, o maior paradigma que permeava a época era a explicação sobre as origens da vida na terra e o desenvolvimento dessas formas biológicas, o que permitiu os pensadores da época levantarem distintas hipóteses a respeito do surgimento da vida, como o criacionismo, a panspermia, a teoria de Oparin e Haldane, a abiogênese e o evolucionismo (AMABIS; MARTHO, 2005). Nessa busca de respostas que contemplasse critérios para entender o começo da existência biológica, a tese da geração espontânea foi uma das primeiras aceita no meio científico, pois propunha que os organismos surgiam da matéria inanimada, mas não explicava a existência de organismos simples ao mais complexo, porém, no século XIX esta tese foi refutada com experimentos de cientistas, como Louis Pasteur, e a divulgação da teoria da evolução, proposta por Charles Darwin, cujas ideias foram aceitas pela comunidade científica, já que foram capazes de explicar não só o surgimento da vida em si, mas como as espécies se organizam e como se diferenciam, e os fatores que as modificam (RIDLEY, 2007).

Em síntese, a Teoria da Evolução propõe que os organismos estão a sofrer mutações, em diferentes gerações, devido à descendência com modificações que garantem vantagem sobre outras espécies e se sobressaem, passando para as próximas gerações, sendo assim, partindo desse pensamento os organismos simples em total desordem biológica foram com o passar do tempo sofrendo variações que permitiram uma organização sistêmica fundamental para permanência de sua existência no ambiente (MAYR, 1998; DAWKINS, 2007).

A Base Nacional Comum Curricular estabelece que a área de Ciências da Natureza apresente conhecimentos conceituais que são sistematizados em leis, teorias e modelos, assim como, define os objetivos para cada etapa e provoca uma abertura par novas visões de mundo, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, assegurando aos alunos do



ensino fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (BRASIL, 2017, 2000).

Contextualização acerca da biologia evolutiva

Em síntese, a biologia evolutiva é o ramo das ciências biológicas que pesquisa e busca explicar as origens das formas de vida no planeta, “a descendência das espécies, bem como suas mudanças ao longo do tempo” (FUTUYMA, 2002). O estudo pioneiro deste ramo foi proposto pelo naturalista Charles Robert Darwin (1809-1892), no século XIX, na sua obra “A Origem das Espécies”, onde aborda a tese de que as espécies mudam ao longo do tempo e estas dão origem a outras espécies, a partir da seleção natural e a descendência com modificação, o que foi consolidada com a descoberta do *gene*, no século XX, permitindo uma nova abordagem para a compreensão da evolução da forma orgânica, que enfoca genes que regulam o desenvolvimento e os efeitos de mudanças em seus padrões de expressão sobre a forma dos organismos (ALMEIDA; EL-HANI, 2010).

Para a luz da compreensão, a biologia evolutiva é um ramo das ciências biológicas que analisa mudanças das características hereditárias de grupos de organismos ao longo das gerações, sendo que esta subdivisão da biologia confere permanentes mudanças, sobretudo, por estudar mecanismos e processo evolutivos (FUTUYMA, 2002; NOBRE et al., 2018).

O mais importante conceito da biologia é o de evolução, segundo o qual todas as formas de vida atuais, inclusive nossa própria espécie, descende de seres que viveram no passado. A evolução é um tema unificador, isto é, que une todos os campos da biologia em torno das ideias da evolução biológica, que, segundo Theodosius Dobzhansky (1900-1975), “nada faz sentido em Biologia a não ser à luz da Teoria da Evolução” (AMABIS; MARTHO, 2005).

No decorrer da história do planeta, os organismos sofreram modificações tanto em número, tamanho e diversidade, os seres que estão hoje na terra são um retrato de um longo processo consecutivo de transformações desde os seres mais simples, como por exemplo, um microrganismo que era unicelular e que vivia nos oceanos, se diversificando no decorrer desses 3,8 bilhões de anos permitindo que os organismos conquistassem seu espaço na água,



na terra e no ar (MATIOLI, 2001). Todas as transformações proporcionaram uma diversidade imensa a qual chega a cerca de três milhões de espécies descritas, porém como os seres sofrem constantes modificações acredita-se que esse número possa chegar a dez milhões (NOBRE et al., 2018).

Da observação de todos os seres vivos atuais, dois fatos se destacaram: a incrível variedade das formas de vida de organismos acelulares, unicelulares e os pluricelulares, todos representantes pelos organismos atuais como os vírus, as algas, as bactérias, os protozoários, os fungos, as plantas, os animais; outro fato marcante é a adaptação de cada forma de vida às condições ambientais onde vivem, como os organismos aquáticos, de água doce ou salgada; os terrestres, vivendo em diferentes temperaturas, altitudes, umidades, com mais luz e nos mais diversos ambientes da Terra – das profundezas dos oceanos ao pico das cadeias de montanhas, dos desertos às florestas úmidas, dos polos às regiões equatoriais – e, ainda os parasitas intracelulares (SENE, 2009).

Em meados do século XVIII, quando abundância de diversidade das formas de vida se tornou evidente, os naturalistas da época acharam uma forma de organizar essa variedade de formas, então eles agruparam organismos com características similares, sendo que no mesmo período constatou-se com os registros fósseis que a vida vinha passando por uma longa história de modificações, que necessitavam de uma explicação (ALMEIDA; EL-HANI, 2010).

Segundo Mayr (1998), por volta de 1800, o francês Jean Baptiste Lamarck se destacou por ser o primeiro defensor da ideia evolucionista onde se dizia que as espécies se modificavam ao longo dos anos, de tal modo que animais e plantas fossem descendentes diretos daqueles que estavam no registro fóssil. O processo evolutivo, segundo Lamarck, consistia em uma escala de complexidade em que os seres vivos primitivos – originados por geração espontânea – se transformariam gradualmente, ficando cada vez mais complexos, sendo esta teoria regida por leis: tendência para o aumento da complexidade de surgimento de órgãos em razão das necessidades; uso e desuso e herança dos caracteres adquiridos (MARTINS, 1997; MEYER; EL-HANI, 2005; MEGLHIORATTI et al., 2012). Entretanto um dos pontos falhos da teoria Lamarckista é que destacava o ambiente, forçando os seres vivos a se modificarem para conseguir alimento devido à necessidade de sobrevivência, e essa alteração levaria a modificação que se enquadra na lei de uso e desuso dos órgãos, deixando



clara a tendência de pensar no processo evolutivo de maneira teleológica, levando ao aumento crescente de complexidade (MAYR, 1998).

Lamarck sustentou que o caminho particular da progressão é guiado pelo ambiente em mudança que altera as necessidades do organismo, ao que o organismo responde mudando seu comportamento e, conseqüentemente, usando alguns órgãos mais que outros. Em outras palavras, uso e desuso altera a morfologia, que é transmitida para as gerações subsequentes. Essa teoria claramente se aplicaria mais aos animais que às plantas (MAYR, 1998).

Educação e a biologia evolutiva

Segundo Cicillini (1993), no século XIX o estudo dos fenômenos da vida era realizado por naturalistas na chamada História Natural, entretanto acumulavam-se informações desarticuladas nas diferentes áreas das ciências biológicas, as teorias eram concebidas através da observação da natureza sem conexões e agregação de outras áreas de conhecimento, o que foi revertido, no final do século XIX, com a publicação do livro “Origem das Espécies”, por Charles Darwin, onde concebe um eixo integrador com as demais áreas das ciências como paleontologia, embriologia, geologia, química e geografia. Ainda segundo Cicillini (1997), a Evolução se apresentou no ensino de Biologia, até a década de 60, de forma superficial, e, efetivamente, a partir da década de 80, através de uma proposta curricular que recomendava aos professores o ensino evolutivo baseado nas teorias de Lamarck, herança dos caracteres adquiridos, e de Darwin, com a seleção natural.

Para Futuyma (2002), evolução é o processo responsável pela mudança das características hereditárias de populações, ao longo das gerações e se divide em: Evolução Concertada, onde ocorre a manutenção de uma sequência de nucleotídeos dentro de uma família; Evolução Convergente acontece de forma independente de características similares em táxons diferentes; Evolução em Mosaico são caracteres e táxons diferentes dentro de uma linhagem; Evolução Iterativa, com o compartilhamento de características fenotípicas em escalas de tempo diferentes; Evolução Quântica, onde ocorre um avanço de características que definem táxons superiores; e Evolução Biológica, são as modificações ao longo do tempo de indivíduos diferindo geneticamente. Nota-se que em todas as descrições temos como base a ecologia evolutiva e nenhuma define “Evolução” como progresso.



Tidon e Lewontin (2004) enfatizaram que o estudo dos processos evolutivos possibilita a integração das Ciências Biológicas com suas áreas e com Matemática, Sociologia e outras. Para os autores, é de suma importância evidenciar que o processo evolutivo ocorre com os componentes vivos, ao mesmo tempo em que as modificações no planeta Terra, e como estas modificações no ambiente influenciam o processo biológico de evolução, proporcionando ao estudante a compreensão sobre a relação entre estes processos, em uma perspectiva unificada. Todos os autores consideram que a Biologia Evolutiva seja esse eixo integrador no ensino da Biologia, ampliando suas relações até mesmo para alguns segmentos das ciências exatas e humanidade.

O ensino das teorias evolutivas sempre levantou a polêmica “criacionismo versus evolucionismo”, e, atualmente, o crescimento no Brasil das comunidades religiosas em alguns estados brasileiros, e seu envolvimento até em partidos políticos, tem trazido a questão de que se devam ensinar as concepções criacionistas juntamente com as teorias evolucionistas (AMARAL; SILVA, 2012). A evolução deve ser integradora e transversal aos diferentes conhecimentos que investigam os seres vivos incluindo a ecologia onde os conceitos de nicho e herança ecológica demonstra claramente a necessidade de estudar e ensinar evolutivamente a ecologia (MOTOKANE, 2013; REIS, 2017).

Segundo Neto et al. (2017), atualmente entende-se por diversas evidências que a vida possui uma história tão antiga quanto à do planeta e que o tempo foi crucial para que os processos evolutivos acontecessem e provocassem mudanças no fenótipo e genótipo das espécies. Conforme os autores, a maior contribuição da Paleontologia para o entendimento destes processos é que eventos permeiam a história evolutiva das linhagens, alterando as taxas de especiação, a progressão de disparidade ou extinção, sendo assim, a mutação, deriva genética, seleção natural, fluxo gênico são suficientes para explicar a Evolução, entretanto atualmente a Paleontologia é reduzida a evidenciar a evolução através dos fósseis, pouco sendo utilizada para o entendimento do processo.

No ambiente escolar o livro didático é protagonista, sendo utilizados por professores em seu planejamento e atividades, e por alunos, para fonte de consulta, sendo assim necessário que o livro apresente a teoria evolutiva contextualizada historicamente, desenvolvendo no aluno a compreensão da construção das teorias científicas (ALMEIDA; FALCÃO, 2005; ZAMBERLAN; SILVA 2012; MOTOKANE, 2013).



Assim, o presente artigo tem como objetivo caracterizar as concepções sobre evolução biológica de acadêmicos ingressantes no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP), Universidade do Estado do Amazonas (UEA) visando dialogar sobre o ensino da Biologia Evolutiva descrevendo o contexto educacional, os principais desafios que enfrentam e conferir estratégias de ensino desenvolvidas. A pesquisa tem uma abordagem bibliográfica ao mesmo tempo em que permite uma flexibilidade com as fontes que contribuíram com a construção do trabalho (GIL, 1994).

Metodologia

A pesquisa foi realizada com acadêmicos ingressantes que estavam no 1º período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do CESP/UEA. Como estes acadêmicos estavam iniciando suas atividades na universidade, foi possível verificar qual o nível de informação que este grupo pode gerar a respeito do tema evolução biológica. Foi de natureza quali-quantitativo, sendo que um questionário *online* com perguntas estruturadas foi utilizado como instrumento de coleta de dados. Sua confecção foi feita pelo pesquisador e seu preenchimento foi realizado pelos sujeitos, a linguagem utilizada foi simples e direta para que os participantes compreendessem com clareza o que estava sendo questionado, não utilizando expressões populares. Este trabalho foi desenvolvido em um ambiente universitário e por meios tecnológicos através do acesso a plataformas digitais como o *Google Forms*. Este aplicativo é responsável por formular questionários para facilitar as coletas de informações em uma pesquisa. A estrutura para a realização da pesquisa foi a fornecida pela UEA, localizada na estrada Odovaldo Novo, Djard Vieira, em Parintins, que disponibiliza internet via *wi-fi* e um laboratório de informática.

Os sujeitos da pesquisa correspondem a acadêmicos ingressantes do 1º período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Os dados do presente trabalho foram coletados por meio de um questionário eletrônico *online* elaborado através do aplicativo *Google Forms*®. Antes, eles foram informados quanto aos objetivos do estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Foram analisados questionários de 38 acadêmicos que se disponibilizaram a participar da pesquisa, que foi disponibilizado através



de um *link* aos acadêmicos do 1º período do curso de Ciências Biológicas, no mês de setembro de 2022.

O questionário foi elaborado de forma estruturada com os seguintes itens: evolução biológica no ensino médio; notícias em revistas, jornais ou internet sobre o tema; introdução do conceito de evolução nas escolas; nível de informação sobre evolução no ensino médio; desinteresse para discutir evolução no ambiente de ensino; interesse sobre evolução como futuro profissional de ciências biológicas; concepção do termo evolução; e interesse pessoal sobre o tema.

Além do questionário foi realizado um levantamento bibliográfico sobre os principais problemas envolvidos no ensino do tema “Evolução Biológica”. Estes problemas foram usados como critérios a ser tratado na avaliação da abordagem no processo de ensino aprendizagem. Da mesma forma, para avaliar o conhecimento específico dos envolvidos, foi realizado um estudo sobre assuntos de conhecimento abrangente, buscando adotar uma abordagem ampla sobre o tema evolução, que compuseram o rol de questões apresentadas aos sujeitos da pesquisa.

Resultados e discussão

O perfil da faixa etária e sexo dos ingressantes do curso, alvos do presente estudo, são apresentados na Tabela 1. A maioria (94,7%) é jovem entre 17 e 28 anos, recém-egressos do ensino médio de escolas públicas da região.

Tabela 1 - Perfil dos ingressantes no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do CESP, sujeitos da pesquisa.

	Perfil	Frequência
Faixa Etária (anos)	17-28	36 (94,7%)
	30-40	02 (5,3%)
Gênero	Masculino	19 (50%)
	Feminino	19 (50%)

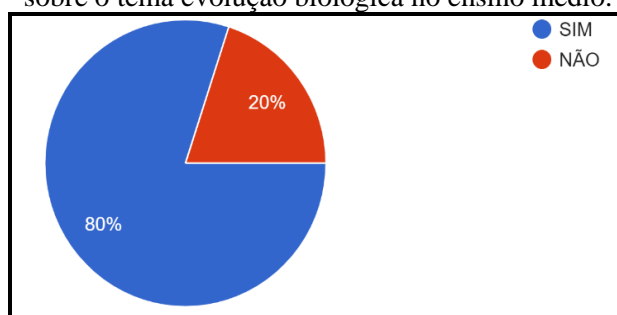
A evolução biológica no ensino médio

A figura 1 apresenta a percepção do acadêmico sobre ter ouvido ou estudado sobre o tema evolução biológica no ensino médio. Cerca de 80% responderam que “sim”, destacando



que eles possuem informações significativas sobre os conceitos evolutivos e que estão habilitados a responderem os demais questionamentos. Porém, 20% responderam que “não”, por fatores a serem considerados, como desinteresse por parte dos educadores sobre “evolução” nas escolas de ensino básico ou uma falha no ensino a partir do currículo ministrado. Sendo assim, há uma questão muito relevante a respeito sobre como a evolução biológica é realmente pouco trabalhada dentro da sala de aula. Possivelmente, devido a circunstância do momento pandêmico, o ensino sofreu uma queda significativa na qualidade, já que muitos assuntos pertinentes deixaram de ser informados adequadamente (SOUZA; FREITAS, 2021).

Figura 1 - Respostas quanto ao questionamento se o acadêmico se lembra de ter ouvido ou estudado sobre o tema evolução biológica no ensino médio.



Um tema de importância central no ensino de Biologia é a “origem e evolução da vida”. Conceitos relativos a esse assunto são tão importantes que devem compor não apenas em um bloco de conteúdos tratados em algumas aulas, mas constituir uma linha orientadora das discussões de todos os outros temas. (...) A presença do tema *origem e evolução da vida* ao longo de diferentes conteúdos não representa a diluição do tema evolução, mas sim a sua articulação com outros assuntos, como elemento central e unificador no estudo da Biologia (BRASIL, 2006, p. 22).

Os resultados aqui apresentados demonstram que o tema estudado depende dos educadores quando inserem o ensino sobre evolução biológica em seus planos de aula nas escolas, pois o mesmo só é explanado nos últimos anos do ensino médio onde muitas vezes é deixado de lado por falta de tempo no ano letivo, porém gerando deficiência no conteúdo regular de biologia para os ingressantes na universidade. Diversos trabalhos têm demonstrado a dificuldade do aprendizado de alunos do ensino médio e dos cursos de biologia sobre as explicações da evolução biológica, justificada pela religiosidade, ausência do conteúdo



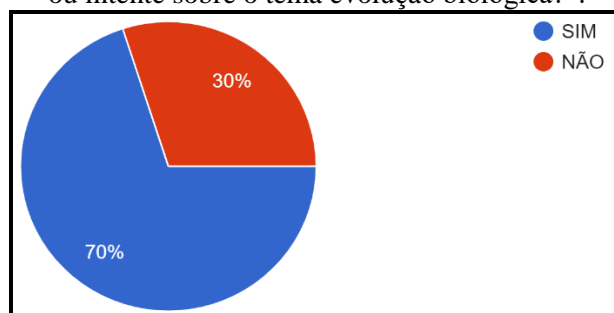
durante o ensino básico e equívoco conceituais de livros didáticos e professores (REIS, 2017; ROSA, 2017; PIFFERO et al., 2020).

Evolução nas mídias digitais ou outra via de informação.

Com o avanço tecnológico na transmissão de dados, a internet favorece a informações pelo mundo e a sua influência entre crianças, jovens e adultos, é perceptível. No mundo dominado pela internet e aplicativos que armazenam informações, os indivíduos podem acessar qualquer tipo de conteúdo, propagandas em plataformas digitais sobre conteúdos variados. Então não seria difícil encontrar conteúdos voltados sobre evolução biológica, encontrando na internet uma disponibilidade muito grande de informações, porém deve se considerar que algumas informações são transmitidas de forma errônea (LUCKMANN; NOBRE, 2019; FREZZA; THOMÉ, 2020).

A figura 2 apresenta as respostas da percepção dos acadêmicos sobre a leitura ou audição de notícias de “Evolução Biológica” nas plataformas digitais. Esta questão tinha um alto potencial para chegar a 100%, com relação ao tema, porém apenas 70% reconhecem que em alguma plataforma digital obtiveram contato com o conteúdo. É possível ainda considerar que independente da classe social as pessoas possuem acesso regular as principais plataformas digitais, através da escola ou de sua própria residência. Ainda pode-se considerar que muitas destas verificações tenham sido despertadas pelo interesse devido ao momento pandêmico, já que a COVID19 foi bem exemplificada nas mídias com seu alto contágio e a alta capacidade do vírus sofrer mutações em curto período de tempo (LIMA; SILVA, 2020). A curiosidade humana favorece o anseio de buscar respostas sobre determinados assuntos.

Figura 2 - Respostas sobre o questionamento “você já leu ou ouviu alguma notícia em revistas, jornais ou intente sobre o tema evolução biológica?”.





Perspectiva para conduzir o tema evolução nas escolas

O ambiente escolar constrói o indivíduo por parte, a cada etapa de uma série é introduzido novos conceitos justamente com o intuito de criar um raciocínio lógico no ser humano, quando se fala em Evolução Biológica, logo é associado a Darwin e que o ser humano tem origem a partir dos primatas, causando erroneamente esta associação a partir da maneira como o tema é introduzido ou já pré-produzido, sendo assim esse pensamento sobre Evolução Biológica depende de cada professor propiciar ou não raciocínios errôneos (LUCKMANN; NOBRE, 2019; FREZZA; THOMÉ, 2020).

A figura 3 apresenta as respostas sobre o questionamento de como introduzir os conceitos evolutivos de maneira adequada nas escolas. A questão tenta buscar como é possível criar uma maneira viável da explicação sobre Evolução Biológica considerando as opções de respostas. Dos entrevistados, cerca de 90% acreditam que a maneira mais adequada de abordar o tema seria “utilizando materiais para melhor compreensão, e explicando as diversas teorias evolucionistas”, o ser humano possui um conjunto de sentidos que o ajudam a compreender o ambiente a utilização de materiais favorece o estímulo resposta do cognitivo humano logicamente este método seria ideal (PIFFERO et al., 2020).

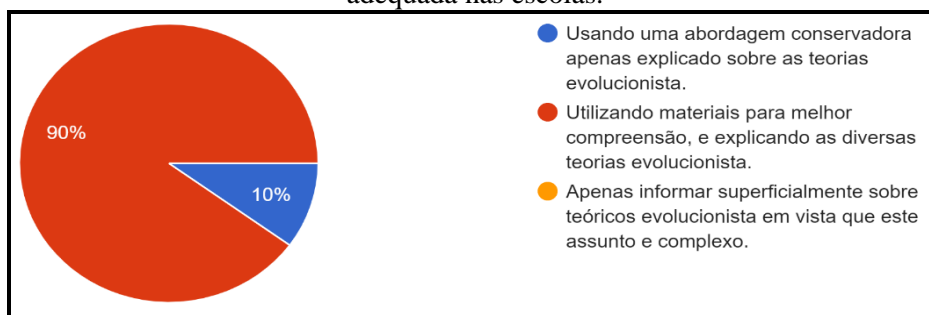
Para os outros 10%, é preferível introduzir o tema em sala de aula “usando uma abordagem conservadora apenas explicando sobre a teoria evolucionista”. Possivelmente esta parcela se posiciona desta forma devido à falta de recursos para se fazer uma boa abordagem do assunto no ambiente de ensino. Muitas das escolas na região Norte estão limitadas em recursos didáticos, e estes ingressantes que consideraram que a forma conservadora é a melhor se depararam com esta realidade durante seu ensino regular.

A terceira opção de resposta, “apenas informar superficialmente sobre teóricos evolucionistas em vista que este assunto é complexo”, não teve escolha de nenhum participante, pois no mundo moderno é possível fazer boas dinâmicas relacionadas ao tema. Um exemplo seria o uso de vídeos em aulas interativas como uma alternativa para o ensino da evolução, em particular, da humana, tanto para ilustrar um determinado conteúdo conceitual, quanto para instrumentalizar os discentes no processo de produção audiovisual no qual



múltiplas habilidades são requeridas até a finalização destes recursos (GALEGO; COSTA, 2021).

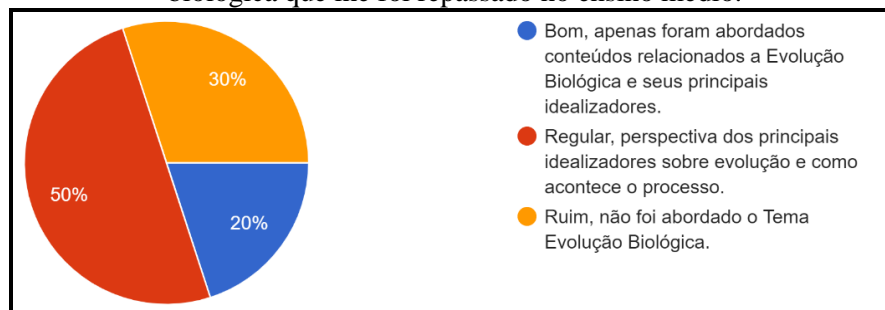
Figura 3 - Respostas sobre o questionamento de como introduzir os conceitos evolutivos de maneira adequada nas escolas.



No ensino regular são repassados quase superficialmente conteúdos que são aprofundados na universidade em cursos específicos. A figura 4 apresenta as respostas sobre o questionamento de qual o nível de informação sobre evolução biológica que lhe foi repassado no ensino médio. A questão propõe saber quanto é considerado o nível de informação dos ingressantes em licenciatura em ciências biológicas sobre tema “evolução biológica”. De acordo com o gráfico, 50% consideram regular seu conhecimento relacionado ao tema, já que marcaram a opção de resposta “regular, perspectiva dos principais idealizadores sobre evolução e como acontece o processo” indicando que estes só ouviram falar ou pegaram informações de forma superficial. Por outro lado, 20% consideram “bom” seu nível de informação sobre o tema, onde houve na sua formação uma abordagem sobre os principais pensadores da evolução. Um dado não muito favorável é os 30% que consideram o seu nível ruim, isto indica ou que o conteúdo não foi repassado nas escolas onde este acadêmico estudou seu ensino básico ou ele não conseguiu acompanhar as aulas. Esta ausência de repasse do conteúdo sobre Evolução Biológica pode ter ocorrido por diversos fatores como falta de recursos pedagógicos, a falta de livro didático ou a falta de conhecimento do indivíduo que ministrou o conteúdo (LUCKMANN; SOARES, 2019).



Figura 4 - Respostas sobre o questionamento de qual a percepção de informação sobre evolução biológica que lhe foi repassado no ensino médio.



A figura 5 apresenta as respostas dos acadêmicos ao serem questionados como a ausência do assunto pode prejudicar o interesse dos estudantes se não for colocado em discussão no ambiente de ensino. Foram propostas quatro opções de respostas, sendo que a maioria, 70%, considera que “há ausência de materiais didáticos para desenvolver uma boa abordagem da evolução biológica”. Um bom material didático para a condução de aulas seria a utilização de artigos científicos, onde o aluno possa analisar e conhecer a linguagem acadêmica científica, e a apresentação de vídeos e imagens de forma mais lúdicas para uma melhor compreensão dos conceitos evolutivos.

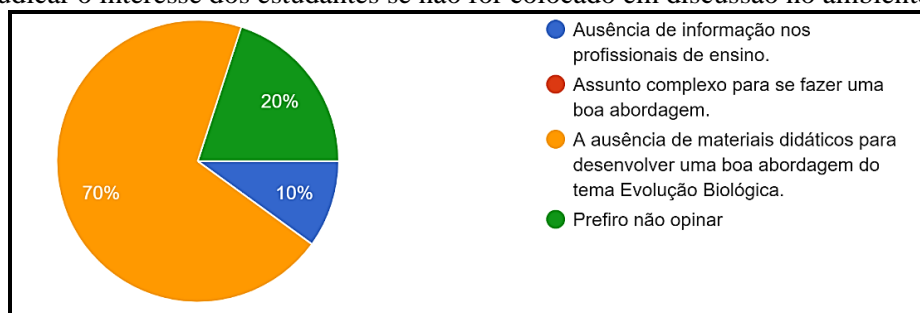
Cid e Correia (2013) constataram que os alunos consideraram as aulas com imagens apresentadas em Power Point e os resumos efetuados sobre os filmes também expostos, como facilitadores do aprendizado para o tema em questão. No estudo atual, apenas 10% consideram que “há falta de informação e conhecimento nos profissionais que são responsáveis por passar este tema”, se levar em consideração as crenças individuais, é possível dizer que muitos destes educadores da área de ciências biológicas não repassam informações sobre evolução justamente para evitar conflitos com sua opção religiosa.

Segundo Amaral e Silva (2012), algumas das deficiências no ensino da Evolução estão relacionadas com a formação do professor, tanto no domínio metodológico, abordagem integrada e rigor conceitual. A resposta “assunto complexo para se fazer uma boa abordagem” apresentou zero resultado, o que constata a deficiência do entendimento e os possíveis conflitos na abordagem discussional dos conceitos evolutivos no ensino básico, que pode ser corroborado pelo fato de 20% dos entrevistados preferirem não opinar, já que não há uma discussão profunda deste tema nas escolas deixando como insuficiente o estudo da evolução



biológica na graduação, visto que o tema quase não é tratado com multidisciplinaridade (BACICH; MORAN, 2018; LUCKMANN; SOARES, 2019).

Figura 5 - Apresenta as respostas dos acadêmicos ao serem questionados como a ausência do assunto pode prejudicar o interesse dos estudantes se não for colocado em discussão no ambiente de ensino.

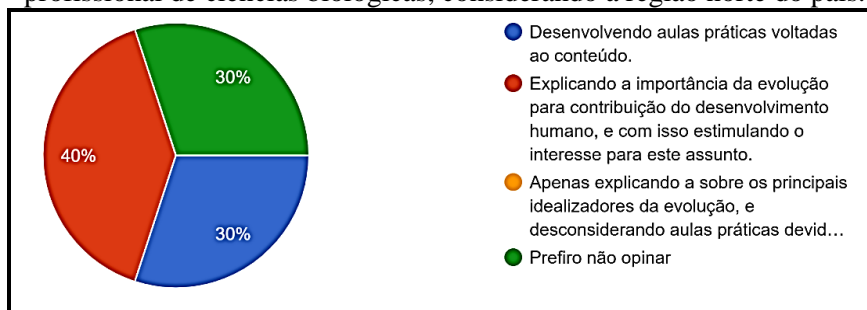


Interesse e concepção sobre evolução biológica do sujeito

A figura 6 apresenta as respostas do questionamento quanto ao interesse sobre evolução biológica como futuro profissional de ciências biológicas, considerando a região norte do país. A questão dava quatro opções de respostas para se considerar de acordo com a escolha do participante. Cerca de 40% consideram que “explicando a importância da evolução para contribuição do desenvolvimento humano, e com isso estimulando o interesse para este assunto”, realmente o ser humano consegue compreender algo a partir do momento em que é colocada sua importância. É nesta linha de pensamento que os participantes da pesquisa conseguem perceber que o ensino evolutivo se torna favorável para o entendimento das alterações em patógenos, surgimento de doenças, síndromes, distúrbios, e como os organismos biológicos conseguem ter adaptações ao ambiente e continuar a perpetuação da espécie. Por outro lado, 30% preferiram não opinar, demonstrando deficiência ou conflitos no entendimento da questão, assim como, 30% acreditam que “desenvolvendo aulas práticas voltadas ao conteúdo” pode propiciar melhor interesse aos acadêmicos pela evolução biológica em suas futuras atuações profissionais. Porém, é muito complicado desenvolver aulas práticas com relação a ensino de evolução, já que cabe ao professor ter jogo de cintura e ser proativo para encontrar um meio viável de elaborar uma prática sobre o tema (BACICH; MORAN, 2018).



Figura 6 - Respostas do questionamento quanto ao interesse sobre evolução biológica como futuro profissional de ciências biológicas, considerando a região norte do país.



A figura 7 apresenta as respostas ao questionamento sobre a melhor frase, na concepção do acadêmico, está relacionada com o tema evolução biológica. A seguinte questão propunha ao participante analisar o termo Evolução Biológica, e nas opções de respostas a que melhor se relaciona. A opção de resposta mais satisfatória foi “a evolução de uma espécie ocorre quando o ambiente em que vive sofre alterações” com 60%, neste sentido os acadêmicos consideraram que esta afirmação está mais bem relacionada ao termo evolução biológica, já que um assunto que sempre trouxe dúvida são as condições de adaptações de certas espécies com o seu ambiente. O pensamento Lamarckista afirma que aquilo que “não se usa mais, com tempo desaparecera”. Por outro lado, o pensamento Darwinista defende a seleção natural que por sua vez pode ser considerada a razão de alterações morfológicas, ou seja, existe características que faz um determinado ser vivo se adaptar ao meio mantendo vivo e deixando sua prole carregar esta herança “positiva”.

Lamarck é injustamente e infelizmente lembrado como alguém que estava errado. A herança das características adquiridas, da qual sua teoria dependia, não era, entretanto, original (...). Lamarck merece respeito como primeiro cientista que destemidamente advogou a evolução e tentou apresentar um mecanismo para explicá-la. Suas ideias foram rejeitadas quase universalmente, não porque ele abraçava a herança das características adquiridas, mas porque os principais naturalistas de então não reconheciam evidências de evolução (FUTUYMA, 2002).

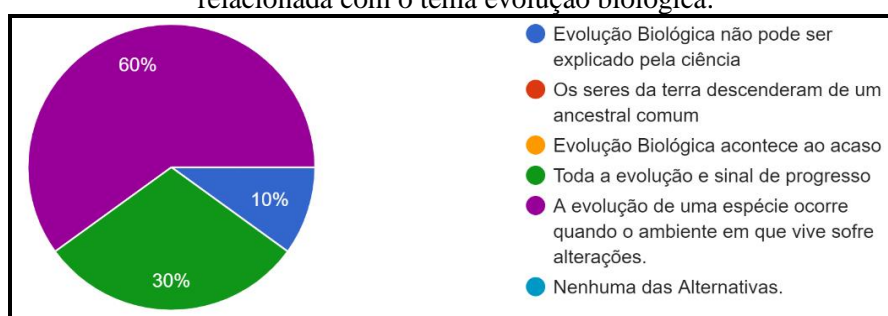
A Teoria da Evolução de Darwin (Wallace) propõe que os organismos sofrem modificações ao acaso, gerando uma gama de variabilidade sobre a qual a seleção natural pode atuar. As características menos favoráveis, eliminadas. Os indivíduos que apresentam a característica menos favoráveis, eliminados (...). Outro motivo pelo qual a teoria de Darwin foi muito criticada é que ele afirmava que as variações ocorriam ao acaso. Portanto, a



interpretação na época da publicação do *On the Origin of Species by Means of Natural Selection* era de que a evolução ocorria por acidente; e se o processo que guia a evolução ocorre por acaso, como poderia formar organismos tão perfeitos como o homem? Atualmente sabemos que as mutações e recombinações genéticas realmente ocorrem ao acaso, gerando a variabilidade fenotípica com a seleção natural pode atuar durante o processo evolutivo (SOUZA et al., 2011, p. 191-192).

De acordo com a figura 7, cerca de 30% consideram que “toda evolução é sinal de progresso”, a evolução das espécies, a maioria das pessoas se pergunta como existem variadas espécies no planeta? Por gerar dúvida esta questão tem valia para presente pesquisa. Não se pode associar progresso a evolução, pois progresso no sentido da palavra diz respeito à direção e dentro do mecanismo biológico este tem influência do acaso que inversamente pode ocasionar uma falha no organismo biológico. Em concomitante a esta se obteve 10% na opção de resposta “Evolução Biológica não pode ser explicada pela ciência”, indicando que mesmo com tanta informação gerada nas mídias sociais, nas escolas e no ensino regular, ainda existem dúvidas, conflitos e desinteresse quanto ao entendimento das teorias evolucionista. Nos dias atuais, com os avanços tecnológicos, já há muitas evidências científicas que comprovam que o processo aconteceu e ainda está acontecendo e que o mesmo pode ser utilizado para explicar muitos fenômenos naturais.

Figura 7 - Resposta ao questionamento sobre qual a melhor frase, na concepção dos acadêmicos, está relacionada com o tema evolução biológica.



Em 1953, os cientistas Francis Crick e James Watson, de Cambridge, produziram o primeiro modelo parecido de DNA, a molécula responsável pela transmissão das características genéticas e pela própria evolução. Hoje, a teoria de Darwin é confirmada por uma infinidade de evidências no campo das ciências biológicas, sobretudo nas áreas da genética e da paleontologia. (PALMER, 2009, p. 11)



A outras opções de respostas não foram escolhidas por nenhum dos participantes com relação à frase que mais se adequa a evolução biológica, e nestas opções consta “os seres da terra descenderam de um ancestral em comum” e a “evolução biológica acontecem ao acaso”, as quais são consideradas as mais assertivas quanto aos conceitos da evolução dos seres.

Na metade do século XIX já havia um número crescente de evidências arqueológicas e fósseis de restos de humanos, lado a lado com os demais animais extintos na Idade do Gelo. Em 1868 foi nomeada a primeira espécie extinta próxima dos humanos – *Homo neanderthalensis* – mas só aproximadamente 20 anos depois a comunidade acadêmica aceitou a antiguidade fóssil dos humanos, e as evidências sobre a evolução da nossa espécie.

Darwin tinha pleno conhecimento do significado do registro fóssil disponível na época. Sua teoria da evolução precisava de evidências fósseis de formas ancestrais compartilhadas por grupos de descendentes, uma vez que toda a forma de vida divergia de um ancestral em comum. Mas ele também sabia que as formas ancestrais comuns de grandes grupos não haviam sido encontradas no registro fóssil, e atribuía essa ausência, em primeiro lugar, ao fato de os registros fósseis e rochosos serem incompletos (PALMER, 2009, p. 24).

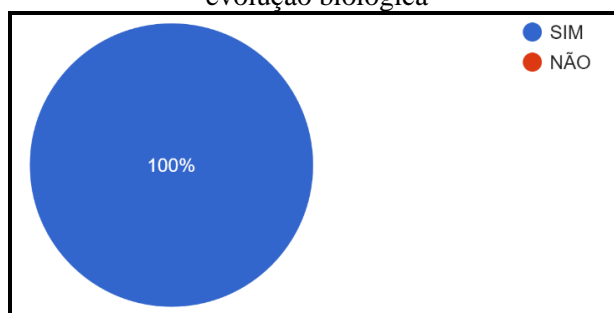
Pode-se verificar que entre os participantes do estudo não há conhecimento suficiente acerca da origem e evolução dos organismos do nosso planeta. No conhecimento secular, utilizam-se como principais evidências os fósseis, principalmente para fazer comparações sobre estruturas anatômicas de certos animais inclusive o próprio ser humano, que, em conjunto com os testes moleculares, levanta-se a hipótese dos organismos biológicos tiveram ancestrais em comum cuja origem vem de junções ao acaso de moléculas em um caldo primordial. A questão da evolução se ela ocorre ou não ao acaso já se foi muito discutida, especialmente na época de Darwin, o que realmente pode-se dizer que características que são herdadas entre populações a partir de seleção natural (PACHECO, 2019). Constata-se que as principais fontes de influência na formação das opiniões aqui expostas são abordagem inadequada e deficiente da temática no ensino básico, concepções baseadas em crenças religiosas, onde a opção mais válida para a origem das espécies encontra-se no criacionismo, a polêmica em torno do tema, fazendo com que o assunto seja evitado em sala de aula e a falta de preparo dos professores da educação básica para lidar com debates e discussões, muito



comuns ao trabalhar com temas polêmicos (LUCKMANN; SOARES, 2019; PERES et al., 2020).

A figura 8 apresenta as respostas se há interesse da parte do acadêmico em saber sobre o tema evolução biológica. A questão teve como finalidade descobrir se os participantes possuem interesse no assunto. De acordo com os dados 100% tem real interesse em aprender conteúdos de biologia evolutiva, demonstrando afinidade positiva dos acadêmicos ingressantes em Ciências Biológicas com a temática. Muito embora estas mesmas pessoas tenham outros interesses científicos voltados a outros assuntos mais importantes, o tema evolução biológica não passa despercebido. Ressaltando que este é negligenciado na formação escolar. Destaca-se a necessidade de mais estudos na área, com o objetivo de melhorar os processos de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, enriquecer as concepções científicas dos estudantes (BACICH; MORAN, 2018; LUCKMANN; SOARES, 2019; PERES et al., 2020).

Figura 8 - Apresenta as respostas se há interesse da parte do acadêmico em saber sobre o tema evolução biológica

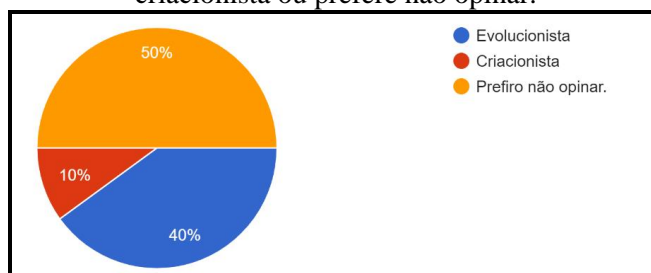


A figura 9 apresenta as respostas quanto ao questionamento se o acadêmico se considera evolucionista ou criacionista ou prefere não opinar. Nesta questão, 50% preferiram não opinar, 40% se consideram evolucionistas e 10% criacionistas. Sendo assim, se entende que aqueles que se consideram evolucionistas está ligado ao fato de que em alguma escala acreditam no processo evolutivo devido às evidências fósseis ou por outros estudos bem elaborados. A parcela mais alta de “não preferir opinar” se deve ao fato de que muitos acreditam que aceitando a evolução estão ferindo os seus princípios religiosos. O criacionismo entende que os seres humanos assim como todos os outros organismos biológicos são providos de intervenção divina, por isso que, quando o processo evolucionista



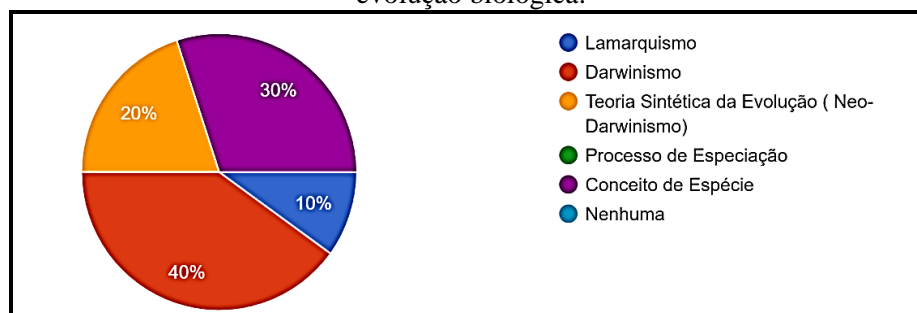
é aplicado a evolução humana, não existe a mesma aceitação, pois este interfere nas crenças pessoais (LUCKMANN; NOBRE, 2019; FREZZA; THOMÉ, 2020).

Figura 9 - Respostas quanto ao questionamento se o acadêmico se considera evolucionista ou criacionista ou prefere não opinar.



A figura 10 elenca as respostas quanto aos temas que foram trabalhados no ensino médio a respeito da evolução biológica. Nesta questão propôs verificar qual das opções de resposta foi mais bem trabalhada no ensino médio, 10% consideraram o melhor conteúdo abordado o “Lamarckismo”, 40% o Darwinismo, 20% a teoria sintética da evolução e 30% apenas o conceito de espécie. Estes números indicam que são mais trabalhadas as ideias “Darwinistas e Lamarckistas” para jovens do ensino médio. É necessário fazer uma contextualização histórica dos processos evolutivos e seus agregadores nesta teoria (PACHECO, 2019). Para Motokane (2013), a Biologia deve ser considerada uma Ciência Histórica, para entender o passado das espécies é necessária o método de observação, comparação de estruturas morfológicas, anatômicas, moleculares e comportamentais, sendo essas fundamentais para a compreensão do processo evolutivo.

Figura 10 - Respostas quanto aos temas que foram trabalhados no ensino médio a respeito da evolução biológica.



Considerações finais



Nas opiniões expressas pelo grupo de acadêmicos ingressantes em licenciatura em ciências biológicas da UEA, é notável a existência de uma pequena dificuldade dos participantes no entendimento das questões que envolvem como o processo da evolução acontece e como se fazer entender o conhecimento dentro da sala de aula no ensino médio. Pode-se listar como fatores que influenciam sobre o conhecimento do assunto a religião, ou as crenças pessoais, e a falta de informação de alguns profissionais que são responsáveis pela ministração do tema em sala de aula ou fora dela. A religião ou crença atinge diretamente a parte emocional dos participantes, isto é observada nas respostas das questões onde alguns resolveram não opinar com relação ao objeto de estudo, uma parcela grande dos entrevistados assumiu que acreditam em um ser divino e que este criou os seres atuais.

Diante disto, percebe-se que o tema evolução biológica tem que ser mais discutido no ensino regular e, independentemente de crença ou religiões, sempre existirão dúvidas a respeito das modificações dos organismos biológicos e da origem do ser humano. Com este intuito é preciso pensar no ensino de uma forma interdisciplinar onde os conteúdos de biologia possam ser discutidos nas aulas com a história, a geografia, o ensino religioso, filosofia etc. Deve-se considerar um histórico e cultural da comunidade na qual vivemos, assim possibilitando um estudo que promova interesse nos indivíduos.

Todo o ser humano é capaz de entender suas origens e saber que faz parte de um meio coletivo, e neste é propenso a aceitar conceitos antigos e modernos de forma racional. Então o professor, assim como o aluno, está propenso a discutir questões de extrema importância como a evolução biológica e jamais negligenciar este processo. Enfim acreditar naquilo que é cabível e a responsabilidade de cada ser humano ter uma religião ou crença não exclui a existência da ciência ou evolução, apenas mostra que ambas podem seguir paralelamente. O resultado dessa pesquisa é uma contribuição para futuros acadêmicos que tenham o interesse nessa discussão evolucionista.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A.M.R.; EL-HANI, C.N. Um exame histórico-filosófico da biologia evolutiva do desenvolvimento. *Scientiæ Zudia*, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 9-40, 2010.



ALMEIDA, A.V.; FALCÃO, J.T.R. A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 17-32, 2005.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. **Biologia**. 2ª ed. São Paulo: Editora Moderna, 2005. v. 3, 528p.

AMARAL, J.A.; SILVA, M.E.S. Fatores que dificultam ou facilitam o ensino aprendizagem de evolução biológica na visão de professores de biologia em Mossoró/RN. **IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN tecnologia e inovação para o semiárido**, Mossoró/RN, p. 1826-1835, 2012.

BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para educação inovadora: uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018. Disponível em: <<https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf>>. Acessado em: 02/01/2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acessado em 05 de janeiro de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, volume 2, 135p, 2006.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio): Parte III Ciências da Natureza, Matemáticas e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acessado em: 16/01/2022.

CICILLINI, G.A. A evolução enquanto um componente metodológico para o ensino de biologia no 2º grau. **Educação e Filosofia**, v. 7, n. 14, p. 17-37, 1993.

CICILLINI, G.A. **A produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar do ensino médio: a teoria da evolução como exemplo**. Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Educação, Campinas, SP, 1997.

CID, M.; CORREIA, S. O ensino e a aprendizagem da evolução biológica na sala de aula: a perspectiva de alunos de uma escola secundária. **Revista Portuguesa de Pedagogia**, ano 47-I, p. 75-86, 2013.

DAWKINS, R. **O gene egoísta**. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.



FREZZA, T.F.; THOMÉ, I.M. A evolução biológica nas aulas de Biologia: concepções de estudantes da 3ª série do ensino médio de uma escola pública estadual de Avaré (SP). **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 13, n. 1, p. 22-41, 2020. DOI: 10.46667/renbio.v13i1.282. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/282>. Acesso em: 10 out. 2022.

FUTUYMA, D.J. **Biologia Evolutiva**. 3ª. ed. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 2002.

GALEGO, L.G.C.; COSTA, S.C. A evolução biológica em produções audiovisuais na formação inicial de professores de Ciências e Biologia. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. 1-10, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17212>.

GARCIA, F.A. Filosofia e a verdade. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 1, p. 251-255, 2001.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1994.

LIMA, R.C.; SILVA, V.R. Influência das mídias sociais na percepção de alunos do ensino médio da região Tocantina do Maranhão sobre a pandemia Covid-19. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 3, 2020. Disponível em https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID804/v15_n3_a2020.pdf. Acesso em 10 outubro 2022.

LUCKMANN, C.B.; NOBRE, S.B. A evolução biológica na óptica de alunos do ensino fundamental. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, ano 04, ed. 01, v. 04, p. 113-125, 2019.

LUCKMANN, C.B.; SOARES, N.A. A evolução biológica na perspectiva de estudantes do curso de ciências biológicas da universidade Feevale. **Revista Prâksis**, a. 16, n. 1, p. 243-271, 2019.

MARTINS, L.A.C.P. Lamarck e as quatro leis da variação das espécies. **Episteme**, Porto Alegre, v. 2, n. 3, p. 33-54, 1997.

MATIOLI, S.R. **Biologia molecular e evolução**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. 202p.

MAYR, E. **O desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança**. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1998. 1107p.

MEGLHIORATTI, F.A.; EL-HANI, C.N.; CALDEIRA, A.M.A. O conceito de organismo em uma abordagem hierárquica e sistêmica da biologia. **Revista da Biologia**, v. 9, n. 2, p. 7-11, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/134905>. Acessado em: 22/01/2022.



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

MOTOKANE, R.A. Natureza da biologia e a teoria da evolução biológica: implicações para o ensino. **IX Congresso Internacional Sobre Investigação em Didática das Ciências**, Girona, 9-12 de setembro de 2013.

NETO, V.D.P.; SANTOS, M.B.L.; MELLO, T.P. Paleontologia e evolução no tempo profundo. **In: ARÁUJO, L.A.L. (Org.) Evolução biológica: da pesquisa ao ensino**. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2017.

NOBRE, S.B.; LOPES, L.A.; FARIAS, M.E. Ensino de biologia evolutiva (bio-evo): concepções de professores pós-graduandos em ensino de ciências. **REnCiMa**, v. 9, n. 1, p. 88-102, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.26843/rencima.v9i1.1376>>. Acessado em 22/01/2022.

PACHECO, D. Biologia evolutiva do desenvolvimento explica origem das formas biológicas. **Jornal da USP**, 2019. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-biologicas/biologia-do-desenvolvimento-explica-origem-das-formas-biologicas/>>. Acesso em: 23/02/2022.

PALMER, D. **Evolução: a história da vida**. São Paulo, SP: Ed. Larousse, 2009.

PERES, B.; ARAÚJO, L.G.L.; PINHEIRO, F.L.; PESSANO, E.F.C.; ÁVILA, M.C.N. Biologia evolutiva na visão de finalistas do curso de ciências da natureza-licenciatura. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 10, n. 2, 3 mar., 2020.

PIFFERO, E.L.F.; SOARES, R.G.; COELHO, C.P.; ROEHRS, R. Metodologias ativas e o ensino de biologia: desafios e possibilidades no novo ensino médio. **Ensino & Pesquisa**, v. 18, n. 2, p. 48-63, 2020. Disponível em: <http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/view/3568/pdf_123>. Acessado em: 17/12/2021.

REIS, C.R.M. Ecologia e evolução: a abordagem evolutiva em livros de ecologia. **In: ARÁUJO, L.A.L. (Org.) Evolução biológica: da pesquisa ao ensino**. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2017.

RIDLEY, M. **Evolução**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

ROSA, R.T.D. Prefácio. **In: ARÁUJO, L.A.L. (Org.) Evolução biológica: da pesquisa ao ensino**. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2017.



SENE, F.M. **Cada caso, um caso. Puro acaso.** Ribeirão Preto – SP: Editora SBG, 2009.

SOUZA, I.R.; TONI, D.C; CORDEIRO, J. **Genética evolutiva.** Florianópolis: Biologia/EAD/UFSC, 2011.

SOUZA, L.L.; FREITAS, S.R.S. Desafios para o ensino de biologia evolutiva no Amazonas. **Brazillan Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 5, 3 ed. p. 46520-46540, 2021.

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

TIDON, R.; VIEIRA, E. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. **ComCiência**, n. 107, Campinas, 2009.

ZAMBERLAN, E.; SILVA, M.R. O evolucionismo como princípio organizador da biologia. **Dossiê: Darwinismo e Filosofia Temas & Matizes**, n. 15, p. 27-41, 2012.

Trabalho apresentado em 22/02/2023

Aprovado em 27/06/2023