



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA E QUÍMICA

ÍTALO ÍGOR MOREIRA DE FREITAS SÁ

TEORIA DA EVOLUÇÃO: CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO
ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS PÚBLICAS DE SANTARÉM-
PA

Santarém – Pa
2019



ÍTALO ÍGOR MOREIRA DE FREITAS SÁ

**TEORIA DA EVOLUÇÃO: CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO
ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS PÚBLICAS DE SANTARÉM-
PA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura Integrada em Biologia e Química para a obtenção do grau de Licenciado em Biologia da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA.
Orientadora: Prof^a Dr^a Honorly Katia Mestre Correa.

Santarém – Pa
2019

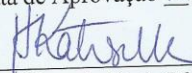
ÍTALO ÍGOR MOREIRA DE FREITAS SÁ

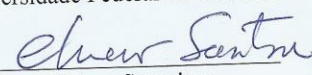
TEORIA DA EVOLUÇÃO: CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO
ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS PÚBLICAS DE SANTARÉM-
PA

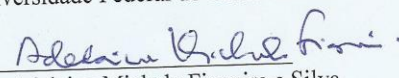
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso
de Licenciatura Integrada em Biologia e Química para a
obtenção do grau de Licenciado em Biologia da
Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA.
Orientadora: Profª Drª Honorly Katia Mestre Correa.

Conceito: APROVADO

Data de Aprovação 11/11/19


Dra Honorly Katia Mestre Correa - Orientadora
Universidade Federal do Oeste do Pará


Mestre – Chieno Suemitsu
Universidade Federal do Oeste do Pará


Dra Adelaine Michela Figueira e Silva
Universidade Federal do Oeste do Pará

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho não poderia ter sido desenvolvido sem o apoio de diversas pessoas. Assim agradeço a todos que contribuíram de alguma forma ao desenvolvimento desse projeto, em especial:

A minha orientadora Dra. Katia Correa por orientação, suas dicas e conselhos.

Aos membros da banca por aceitarem o convite. Obrigado a Me. Chieno Suemitsu e a Dra. Michela Figueira, pela atenção e apoio. Ao prof. Dr. Gabriel Iketani, agradeço pelos ensinamentos durante minha formação.

A todos os professores do Curso de Licenciatura, pelos ensinamentos e conhecimentos compartilhados durante este percurso.

A funcionária da gestão acadêmica Danielle Pereira pela atenção prestada sempre que solicitada.

As minhas amigas Beta, Beca, Ju e Nay.

A minha mãe e minha avó, exemplos da minha vida.

"Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes."

Isaac Newton.

RESUMO

Apesar de a Evolução Biológica ser considerada pelos Parâmetros e Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) como um eixo integrador das Ciências Biológicas, este é um tema que gera discussão entre os estudantes e a sociedade em geral. Levando isso em consideração, o presente trabalho tem o objetivo de analisar as concepções sobre a Teoria da Evolução que possuem os alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública estadual do município de Santarém – PA. O método de coleta de dados foi através da aplicação de um questionário composto por questões abertas e fechadas, que foram posteriormente categorizadas e analisadas de modo qualitativo e quantitativo. Os resultados da pesquisa indicaram que a compreensão dos estudantes é em sua maioria equivocada sobre conceitos importantes da evolução biológica.

Palavras-chave: Evolução Biológica. Ensino de Ciências. Concepções.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. OBJETIVOS GERAIS:	10
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3. METODOLOGIA	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFERÊNCIAS	26
ANEXO.....	29

1. INTRODUÇÃO

Até o início da primeira metade do século XVIII, a maioria dos naturalistas adotava a corrente filosófica do fixismo das espécies, ou seja, acreditavam que os seres vivos não se alteravam ao longo do tempo. Esse conceito já perdurava desde a época de Aristóteles (384-322 a.C.) e eram defendidos por naturalistas renomados como Carolus Linnaeus (1707-1778), botânico sueco que formalizou o sistema binomial para designar as espécies que é utilizado até hoje (OLIVEIRA, 2018).

Porém, a partir de 1809, começaram a surgir hipóteses que tentavam explicar a evolução da vida ao longo do tempo com os estudos pioneiros do francês Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829), que publicou a sua obra mais conhecida, o livro “Filosofia Zoológica”. Nesta obra, o autor apresentava dois postulados principais: a lei do uso e desuso e a lei da transmissão de caracteres adquiridos. Embora hoje suas ideias não possuem validade científica, o seu pioneirismo foi de grande relevância para o início do pensamento evolucionista e científico sobre a evolução dos seres vivos.

Em 1859, após as observações realizadas durante uma viagem de cinco anos ao redor do mundo a bordo do navio Beagle e influenciado pelos trabalhos dos geólogos James Hutton (1726-1797) e Charles Lyell (1797-1875), o naturalista inglês Charles Darwin publicou a obra “A Origem das Espécies”, levando verdadeira revolução na biologia e no próprio pensamento humano (BRANCO, 2004). Darwin esquematizou a história da vida como uma árvore, com ramos que saíam de um tronco e as pontas dos galhos representando os diversos organismos vivos e extintos (REECE, 2015), introduzindo a ideia da evolução por meio da seleção natural e de que todos os organismos descendem com modificação a partir de ancestrais comuns.

Darwin elaborou seus argumentos cuidadosamente, pois sabia que o seu trabalho iria gerar inúmeros debates e questionamentos. Contemporâneo de Darwin, o naturalista Alfred Russel Wallace chegou às mesmas conclusões que Darwin sobre a seleção natural de forma quase concomitante (CARMO *et al* 2009). Os relatos dos trabalhos de Darwin e Wallace foram publicados conjuntamente em 1858 e ambos fazem referência à luta pela sobrevivência, defendendo que em ambiente natural (“natureza”) os indivíduos melhores adaptados sobrevivem e deixam mais descendentes (CARMO *et al* 2009). Porém, os dois autores discordavam de alguns aspectos fundamentais da seleção natural. Embora em seu livro Wallace não utiliza o termo “seleção natural”, ele explicita que uma espécie tende a se

transformar em outra, defendendo que os processos de surgimento de espécies eram derivados de mudanças graduais e não uma tendência à progressão. E, embora Darwin tenha observado que a variação nas características herdáveis é um pré-requisito para a evolução, ele não conseguiu explicar precisamente como o processo em que os organismos transmitem as características herdáveis à prole. Essa questão foi elucidada algumas décadas depois, quando os estudos de seu contemporâneo Gregor Mendel (1822-1884) sobre herança genética em ervilhas, foram “redescobertos” pelos cientistas no início do século XX (BIZZO 2008).

As descobertas de Mendel possibilitaram a validação e reinterpretação da maior parte das ideias de Darwin, especialmente a seleção natural, configurando a evolução cada vez mais como um conjunto de princípios explanatórios sofisticados, intrincados e abrangentes (FUTUYMA, 2009). Com o passar do tempo por meio de estudos do ramo da biologia molecular, suas hipóteses foram se confirmando cada vez mais. À ideia de Darwin, a qual constitui o eixo da Teoria Evolutiva aceita atualmente, foram acrescentados conhecimentos de outras áreas como a genética, sistemática e paleontologia, constituindo a atual Teoria Sintética da Evolução (KUTSCHERA; NIKLAS, 2004). A teoria evolutiva atualmente é a mais completa teoria científica que explica a vida, sua origem e diversidade de formas vivas em nosso planeta (RAMOS; BETEMPS, 2019).

A Evolução, em seu sentido mais amplo, pode ser associada a desenvolvimento, progresso, alterações que levam a uma melhoria. No campo biológico e em consonância com Futuyma (1992), entende-se Evolução Orgânica (ou Biológica) como as mudanças nas características das populações de organismos que ultrapassam o período de vida de um único indivíduo, herdáveis via material genético de uma geração para outra. Nesta definição, pode-se destacar três aspectos fundamentais: 1. a ênfase na mudança ou transformação; 2. as populações de organismos como unidade evolutiva e; 3. A transmissão dessas alterações do material genético via descendentes (prole fértil). O primeiro aspecto sempre esteve presente na tradição do pensamento transformista. Os dois últimos aspectos foram incorporados à definição a partir do desenvolvimento das teorias evolutivas mais recentes (BIZZO 2008).

A importância do ensino de evolução tem se mostrado ser cada vez mais importante (TIDON e LEWONTIN, 2004) e a literatura especializada continua a apontar o tema da evolução biológica como sendo central para o entendimento das ciências biológicas e suas sub-áreas (BIZZO, ALMEIDA e FALCÃO, 2007).

O ensino de Evolução Biológica é considerado um eixo integrador de conteúdos da ciências naturais, tornando-se um componente essencial nos conteúdos abordados em Biologia para o Ensino Médio. As Orientações Curriculares para o Ensino Médio - OCEM (BRASIL 2006) sugerem que os conteúdos de Biologia sejam abordados sob o enfoque ecológico-evolutivo. As OCEM sugerem que o tema **origem e evolução da vida** seja trabalhado de maneira articulada com todos os demais conteúdos de Biologia. A evolução biológica possui uma importância didática e pedagógica essencial para o entendimento de sub-áreas como Zoologia, Citologia e Botânica, além de outras como a Biologia Molecular, Fisiologia, Genética e Ecologia (FUTUYMA 2009). Neste sentido, é um desafio para o professor relacionar os conteúdos sobre evolução, estabelecendo as relações entre os processos evolutivos e os problemas ambientais atuais, especialmente, o papel ecológico que a espécie humana exerce sobre os ecossistemas naturais.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento de caráter normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, estabelece **Vida e Evolução** como um de seus eixos temáticos e propõe o estudo de questões relacionadas aos seres vivos e a compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade de formas de vida no planeta, proporcionando aos alunos uma melhor perspectiva de conhecimentos relativos à evolução da vida (BRASIL, 2017).

Os Parâmetros e Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), reconhecem a importância da evolução e sugerem sua inserção no ensino como eixo integrador dos diferentes conteúdos do currículo de Biologia. Segundo os PCNEM, a área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias deve imprimir um caráter interdisciplinar e defende em seu texto que os conteúdos biológicos devem estar, nas situações de ensino, articulados, contextualizados com as demais ciências.

O aprendizado disciplinar em Biologia é um todo articulado, é inseparável das demais ciências. A própria compreensão do surgimento e da evolução da vida nas suas diversas formas de manifestação demanda uma compreensão das condições geológicas e ambientais reinantes no planeta primitivo. (BRASIL, 1999).

Apesar da sua relevância no ensino da Biologia, a evolução biológica é um dos conteúdos mais controversos e mal compreendidos (SANTOS; BIZZO, 2000). A Teoria da Evolução biológica é um tema considerado controverso, as atitudes em sua direção são quase sempre influenciadas por ideias, memórias, experiências e concepções de evolução diferentes das estabelecidas pela ciência (ALTERS e ALTERS, 2001).

O ensino da evolução apresenta algumas dificuldades que representam barreiras ao estudante do ensino que é apresentado à teoria. De acordo com Valença e Falcão:

A teoria é complexa, pois exige a articulação de conceitos de diferentes áreas, conceitos como seleção natural e adaptação não são bem compreendidos, crenças religiosas podem se fazer presentes concorrendo com as explicações evolutivas, material didático, currículo e falhas na formação docente podem ser obstáculo ao ensino-aprendizagem da teoria (VALENÇA e FALCÃO, 2012).

A religião é um dos fatores que mais levam a discussão sobre a rejeição da teoria evolutiva pela sociedade, pois os defensores do criacionismo tendem a sustentar suas convicções a partir da leitura de trechos do livro de Gênesis. Razera (2000) revelou que até mesmo alguns professores de biologia possuíam um posicionamento que tende ao criacionismo, dificultando a abordagem deste conteúdo em sala de aula.

Os que são contrários às teorias evolutivas argumentam que a evolução não é comprovada cientificamente, pois se trata de uma teoria e não uma lei. Contudo, como explica Neves (2016), “o termo ‘teoria’ refere-se ao entendimento de que o corpo de conhecimento mais importante que se pode gerar nas ciências naturais é a teoria, diferente das Ciências Exatas.

Tidon e Lewontin (2004) apontaram uma série de dificuldades dos professores que trabalham conteúdos de evolução biológica, tais como: problemas com o material didático e com o currículo escolar, a falta de preparo dos alunos para a compreensão desse assunto e até mesmo concepções equivocadas dos próprios professores acerca dos conceitos evolutivos. Carneiro (2004) em seu estudo com professores não licenciados de Biologia verificou uma série de equívocos conceituais relacionados ao domínio do conhecimento científico e às dificuldades de abordagem do assunto no contexto do ensino de Biologia.

2. OBJETIVO GERAL:

A partir das considerações acima sobre a importância do ensino da teoria da evolução para o entendimento das Ciências Biológicas como um todo, o objetivo deste trabalho foi entender o nível de compreensão que os alunos possuem acerca da Teoria da Evolução e de seus diversos conceitos correlacionados.

2.1 OBJETIVO ESPECÍFICO

Quantificar e qualificar respostas de alunos de Ensino Médio sobre o conteúdo da Teoria da Evolução.

3. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado com 121 alunos matriculados no terceiro ano do ensino médio na Escola Estadual de Ensino Médio Prof. Álvaro Adolfo da Silveira, que está situada na Av. Marechal Rondon, S/N no bairro de Santa Clara, Santarém – PA. A escola é uma das mais tradicionais instituições de ensino da cidade e goza de grande prestígio junto à comunidade, atendendo um público diversificado que cursou o ensino fundamental em diversas instituições de ensino do município, originárias de bairros próximos ou mais afastados. Os discentes pertencem a diversas classes sociais o que os tornam um grupo bastante heterogêneo, e por tudo isso, bastante representativo para a aplicação do trabalho.

A escola possui em seu corpo docente oito professores de Biologia que realizam seus trabalhos nos três turnos. Esta escola foi uma das instituições de ensino do município que participaram do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) em parceria com a Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), colaborando na formação e prática docente de dezenas de acadêmicos de Licenciatura em Ciências Biológicas.

A aplicação do questionário foi realizada nos dias 20 e 24 de setembro de 2019 em cinco turmas do 3º Ano do Ensino Médio Regular, de forma que todos os alunos já haviam sido introduzidos ao conteúdo de Evolução Biológica no ano anterior. Todo o trabalho ocorreu da melhor maneira possível, pois tanto o professor responsável pelas turmas, quanto os alunos foram bastante compreensivos e solícitos desde o início do processo.

O questionário continha quatro questões iniciais abertas e uma questão final de múltipla escolha (ANEXO I). A escolha por utilizar tanto uma abordagem qualitativa quanto uma quantitativa na elaboração do questionário, se deve ao fato de acreditarmos que elas se complementam, pois como explica Grecca (2002), “os métodos qualitativo e quantitativo estão intimamente imbricados, onde cada um permite mapear aspectos diferentes e complementares da realidade educativa e que parece muito difícil que a complexidade da pesquisa educacional possa ser captada por um único paradigma”.

Antes da aplicação do questionário, os alunos foram orientados a responder as questões de forma que expressassem as suas opiniões pessoais sem consultar o livro didático,

a internet ou outra fonte de informação, pois se tratava de um trabalho que não possuía caráter avaliativo. Isso foi feito com o objetivo de se obter respostas sinceras que pudessem nos proporcionar um resultado bem próximo daquilo que realmente seria a opinião dos estudantes.

A primeira pergunta tinha como alvo a compreensão dos alunos sobre o conceito Evolução Humana, onde eles poderiam conceituar o entendimento pessoal deles acerca do tema, de modo que nós pudéssemos analisar em um primeiro momento se os estudantes possuíam um conceito fundamentado na literatura acadêmica ou uma visão baseada em outras fontes não aceitas cientificamente.

Na segunda questão foi apresentada uma figura amplamente divulgada e conhecida como a “marcha para o progresso” que mostra primatas em fila indiana, representando a evolução humana de maneira linear com um chimpanzé no final da fila e um homem moderno no início. Essa pergunta foi elaborada com o intuito de elucidar se os estudantes concordavam com esta forma em que a evolução humana era representada pela imagem.

A terceira questão apresentou uma breve apresentação sobre o naturalista francês Jean-Baptiste Lamarck e o exemplo clássico da Lei do Uso e Desuso das girafas de pescoços curtos e compridos. O objetivo aqui era saber qual o entendimento dos alunos sobre a teoria do cientista.

Na quarta questão, há uma figura e um texto que trazem informações sobre o desenvolvimento de antibióticos e o surgimento das superbactérias nas últimas décadas, seguida pela pergunta que tinha como finalidade descobrir se os estudantes relacionavam esse fenômeno ao processo de evolução biológica.

A última questão foi retirada e adaptada do Projeto Rose (*The Relevance of Science Education*) da seção do seu questionário sobre evolução biológica. Esse projeto nasceu há 15 anos na Universidade de Oslo, na Noruega, e foi desenvolvido com a colaboração de pesquisadores de vários países. O objetivo do Rose é oferecer informações sobre estudantes em relação à ciência. Isso é feito por meio de um questionário que já foi aplicado em cerca de 40 países, incluindo o Brasil. De acordo com Schreiner; Sjøberg (2004), cada item do questionário foi desenvolvido com frases curtas, palavras simples, que não exigem muito conhecimento do aluno (*apud* MOTA, 2013).

O projeto permite que cada país inclua questões regionais ao instrumento, e no Brasil, foram incluídas cinco seções acerca do tema Evolução Biológica e Religião. A Evolução Biológica foi acrescentada ao projeto Rose Brasil pelo fato de ser um dos conteúdos

mais controversos no ensino de Ciências, e por ser um eixo integrador das Diretrizes Curriculares Nacionais do currículo de Biologia (MOTA, 2013).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este tópico está organizado em duas partes, sendo a primeira referente a análise qualitativa das quatro questões abertas do questionário e na segunda a apresentação sobre os dados obtidos a partir das respostas da última questão, que por ser fechada, teve seus resultados analisados de maneira quantitativa. Importante salientar que a discussão realizada sobre os resultados adquiridos foi feita considerando as premissas da Teoria Sintética da Evolução.

Após a realização de sucessivas leituras dos materiais obtidos, foi possível ter uma visão mais ampla do conteúdo das respostas e um melhor entendimento do que foi transcrito pelos alunos nas questões abertas do questionário. Ludke e André (1996) afirmam que as investigações qualitativas, por sua diversidade e flexibilidade, não admitem regras precisas.

Dessa forma, para a análise das justificativas dadas para a primeira questão aberta “**Como você define Evolução Humana**”, optou-se por organizá-las em cinco categorias de acordo com termos que foram se repetindo nas respostas, de modo que foi possível observar um padrão de função, significado e mecanismo atribuídos pelos alunos ao processo de evolução. Essa metodologia foi baseada e adaptada do trabalho de Oleques, Bartholomei-Santos; Boer (2011) onde os autores estabeleceram “um referencial baseado no aparecimento de expressões que surgem a partir da unitarização, ou seja, unidades definidas da fragmentação das respostas”.

A adoção dessas cinco categorias permitiu agrupar de forma coerente as ideias expressadas pelos alunos. São elas:

a) Transformação; progresso e desenvolvimento (TPD): neste tópico os alunos relacionaram a Evolução Humana como um processo de aprimoramento constante e mudanças positivas da espécie humana com o passar do tempo. Como exemplo, temos a resposta desse aluno que diz:

Entrevistado 1: *“Defino como o processo de metamorfose humana, o qual nos transforma em animais racionais. Este processo nunca para e estamos sempre evoluindo”.*

A ideia de evolução como amadurecimento ou desenvolvimento do indivíduo, o que o entrevistado 1 define como *metamorfose*, não é algo novo. Chaves (1993) relata o termo evolução era concebido como tal na era pré-formista. Para os estudantes entrevistados, cuja resposta foi agrupada nesta categoria, as transformações podem ser tanto biológicas, ou seja, na estrutura física ou uma mudança psicológica dos seres humanos, como podemos notar na resposta desses alunos:

Entrevistado 2: *“Um progresso da humanidade, a modificação da fisionomia dos primatas até chegar aos humanos”.*

Entrevistado 3: *“A defino com o sentido de mudança física e pensante onde o ser humano estará infinitamente em busca de evolução e algo melhor para si”.*

Sendo assim, 17% dos estudantes têm como concepção que a evolução ocorre com a transformação do homem e o seu desenvolvimento orgânico e mental, onde o ser humano amadurece e adquire características que o tornam melhores do que já foram anteriormente.

b) Habilidades; tecnologia e etapas (HTE): nesta categoria estão as respostas dos alunos que compreendem que a Evolução Humana está intimamente relacionada ao fato de que o ser humano adquiriu com o passar do tempo, habilidades que lhe proporcionou a capacidade técnica de produzir ferramentas para o desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade. Para os alunos, isso só foi possível porque o homem foi ultrapassando etapas, e a cada nova “fase” evolutiva produziu novas ferramentas e adquiriu novas aptidões físicas e mentais, se tornando um ser humano mais inteligente do que a sua “versão” anterior. Podemos observar essa concepção nos exemplos a seguir:

Entrevistado 1: *“Acho que seria quando os seres humanos evoluem em seus trabalhos científicos no ramo da tecnologia entre outros”.*

Entrevistado 2: *“Evolução humana foi quando o ser humano ficou mais inteligente e começou a criar armas para a caça etc”.*

Entrevistado 3 *“São estágios evolutivos que nossa espécie passou até chegar ao processo atual”.*

A compreensão de 19% dos entrevistados que tiveram suas respostas agrupadas nesta categoria retrata uma concepção muito semelhante ao que frequentemente é apresentado em mídias sociais, impressas ou virtuais, onde o representante do próximo nível sempre está mais evoluído do que o seu antecessor, de forma que o primeiro da fila é o ser humano que atingiu o ápice. Segundo Meyer e El-Hani (2005) esta visão sobre o aumento da complexidade pressupõe um arranjo dos seres vivos em cadeia.

c) Finalismo; propósito e necessidade (FPN): este segmento engloba 9% dos alunos que acreditam que evolução humana é um fenômeno que ocorreu com o objetivo de beneficiar o ser humano e que a sua ocorrência já estava pré-determinada e tinha um propósito, ou seja, é um processo que se iniciou a fim de atender a necessidade que o ser humano têm de evoluir. De acordo com Branco (2004), existe uma dificuldade natural do ser humano em aceitar a ocorrência de fenômenos e ações que não possuam uma finalidade. Essa ideia fica perceptível nas respostas desses alunos:

Entrevistado 1: *“Eu defino como algo bastante necessário. Vemos a vantagem disso no decorrer da história”.*

Entrevistado 2: *“Vejo como uma coisa que veio para nos ajudar”.*

Neves (2006) argumenta que a visão finalista do processo evolutivo:

A existência de variabilidade depende de mutações, que ocorrem de forma absolutamente imprevisível no genoma. A necessidade, por sua vez, remete-se ao desafio de sobrevivência imposto por uma nova situação ambiental, ambiente aqui entendido no seu sentido lato, que inclui também os competidores. Nem um nem outro pode ser previsto. O acaso não garante a necessidade, e muito menos a necessidade, o acaso, razão pela qual milhões de linhagens evolutivas se extinguíram no passado, até mesmo na linhagem hominínea (NEVES, 2006).

Portanto, apesar da visão teleológica desse grupo de estudantes representar boa parte do senso comum, ela não é aceita pela literatura científica atual.

d) Mutação; adaptação e seleção natural (MASN): esta categoria representa 12% dos alunos que justificaram a sua resposta utilizando esses fatores evolutivos, como podemos observar a seguir:

Entrevistado 1: *“A evolução consiste na mutação e no processo evolutivo que cada ser passou e passa (...)”.*

Entrevistado 2: *“Como mudanças no processo de adaptação de certa espécie, mediante sua necessidade de sobreviver”.*

Entrevistado 3 *“As espécies que existem são as mais adaptadas e foram evoluindo até chegarmos a hoje, ou seja, o ser humano é um produto do meio”.*

Já era esperado que esses fatores evolutivos aparecessem nas respostas de parte dos estudantes, pois eles são apresentados nos livros didáticos e não poderia ser de outra forma, já que esses mecanismos fazem parte das premissas em que se baseia a atual Teoria Sintética da Evolução.

e) Criacionismo; origem e teoria (COT): no que diz respeito a esta categoria, pudemos identificar esses termos que possuem uma íntima relação e compõem a percepção que este grupo possui acerca da definição da Evolução Humana. Estes alunos representam 22% do total de estudantes que fizeram parte desse estudo. Abaixo temos alguns exemplos:

Entrevistado 1: *“Não acredito na evolução no que diz respeito à ciência. O ser humano foi criado por Deus e (...) vem se adaptando e inovando”.*

Podemos perceber nesta justificativa que o aluno rejeita o conceito de Evolução Humana baseada nas suas convicções religiosas, mas acredita que o ser humano melhora por meio de adaptações, o que vai de encontro com os preceitos criacionistas que pregam um ser humano à semelhança do criador, portanto, perfeito. Para Santos (2002) o fato de as escrituras bíblicas relatarem que a espécie humana fora criada à imagem e semelhança de **deus** talvez seja uma das barreiras para aceitação da evolução humana.

Neste outro relato temos até mesmo a elaboração de uma resposta que une tanto o evolucionismo quanto o criacionismo:

Entrevistado 2: *“Nos primórdios da vida, Deus criou o macaco e ele foi evoluindo (...) até chegar na forma que hoje se encontra”.*

No exemplo a seguir, temos a justificativa de outro aluno que diz:

Entrevistado 3: *“É uma teoria que indica que o processo evolucionário que se iniciou pelas primeiras formas de vida até atingir o estágio atual de desenvolvimento humano”.*

Nesta transcrição vemos que alguns alunos se mostram confusos quanto ao conceito de Evolução Humana e a Teoria Evolutiva de Charles Darwin. Apesar de estarem intrinsecamente relacionados, o conceito dessa última teoria é muito mais abrangente do que o conceito da primeira.

Os dois próximos relatos dizem respeito à visão que eles possuem sobre a evolução humana no que diz respeito ao termo *teoria*:

Entrevistado 4: *“Como uma teoria a qual foi mais adotada pelos cientistas e especialistas”.*

Entrevistado 5: *“A evolução humana é uma crença de que o homem veio do macaco, assim somos descendentes dos mesmos”.*

É perceptível que os estudantes entendem o termo *teoria* da forma com o significado informal de uma construção imaginária, especulação ou intuição, mas que no contexto científico possui um sentido praticamente oposto. A Teoria condiciona tanto a observação dos fenômenos quanto o uso mesmo dos instrumentos de observação, e além da parte hipotética, uma Teoria Científica contém um aparato que permite sua verificação ou confirmação” (ABBAGNANO, 2000).

Nesta pergunta, obteve-se uma parcela significativa de alunos que não responderam ou não conseguiram elaborar uma justificativa compreensível (n=21%).

As justificativas relacionadas à questão 2 que trata sobre a linearidade da evolução humana por meio da representação da figura conhecida como “a marcha para o progresso”, foram organizadas em dois grandes grupos, onde 44% concordaram com o que foi apresentado, como podemos observar nas afirmações desses alunos:

Entrevistado 1: *“(…) explica com perfeição essa evolução e essa figura serve para resumir todo o estudo sobre a evolução”.*

Entrevistado 2: *“Sim, porém ao analisar a imagem, o indivíduo pensa que surgiu de um macaco e não que eles sejam nossos parentes mais próximos”.*

Pode-se constatar que apesar desse grupo de alunos, representados por esses dois exemplos, concordarem com o conceito linear da evolução humana, eles divergem em alguns pontos, quando o primeiro concorda plenamente com o conceito, e o segundo concorda, mas com ressalvas quanto à nossa origem ser de um macaco. O outro grande grupo é formado por 33% dos alunos que não concordam com o que foi apresentado na questão e deles temos os seguintes relatos:

Entrevistado 3: *“Não, existem diversos conceitos de como a espécie humana evoluiu e a mais adotada foi essa, porém, não é a única”.*

Entrevistado 4: *“(...) o homem não surgiu de macacos, isso foi criado pelos próprios seres humanos, desde o princípio o ser humano é, e sempre será a imagem e semelhança de cristo”.*

O primeiro aluno alega que existem outras teorias que explicam como o processo de evolução humana pode ter ocorrido e que a teoria evolucionista foi por algum motivo escolhida e se tornou a mais seguida. Já o segundo discente deixa evidente a sua ideia errônea sobre o homem ter evoluído do macaco e afirma a sua visão criacionista para explicar o processo evolutivo, compreendendo o homem como um ser de criação divina. Crenças religiosas tendem a desempenhar um papel importante na forma como o indivíduo percebe a teoria (DA SILVA OLIVEIRA; BIZZO, 2018).

Apesar dos próximos relatos também concordarem que a representação da imagem sobre a evolução estava errada, foram elaboradas justificativas mais assertivas sobre a forma incorreta de como a evolução foi exposta no questionário, e podemos observar isso quando eles afirmam não temos um macaco (chimpanzé) como ancestral e que faltaram diversos representantes que formam a árvore evolutiva da linhagem humana. Temos a visão desse grupo sintetizada por esses dois exemplos a seguir:

Entrevistado 5: *“Não, para mim não somos originados de um macaco e sim em algum momento da história tivemos um ancestral em comum”.*

Entrevistado 6: *“Não, já que isso é apenas o resumo do processo real”.*

Os alunos que optaram por não responder ou responderam de forma incompleta ou onde não foi possível a compreensão das justificativas, representam 23% dos estudantes.

Os resultados da terceira questão que trata sobre a Teoria Lamarckista e o mecanismo de uso e desuso serão abordados a partir de agora. Os alunos que concordam essa teoria do naturalista francês representam um total de 35% e algumas de suas repostas podem ser vistas a seguir:

Entrevistado 1: *“Sim, pois o ser vivo se adapta ao ambiente e isso se torna um hábito que se transmite para gerações e descendentes”.*

Entrevistado 2: *“(...) pensando na característica da girafa se esforçar para ter o alimento e com isso seu pescoço ficar comprido faz todo sentido (...)”.*

Percebe-se que os alunos além de concordarem com o mecanismo da lei do uso e desuso e a transmissibilidade das características adquiridas de Lamarck, fizeram uma justificativa inconsistente utilizando o termo *adaptar* no sentido de costume ou tolerância, demonstrando falta de entendimento das ideias centrais da evolução biológica. De acordo com Sepúlveda e El-Hani (2007) os vários significados do conceito de adaptação são parte de uma série de desafios expostos pela controvérsia acerca de seu papel epistemológico na biologia.

O segundo grupo é composto por 41% dos alunos que não concordam com o que foi apresentado na questão e entendem de maneira acertada, que a teoria lamarckista não explica corretamente o processo da evolução humana. Suas concepções foram baseadas basicamente na teoria darwinista, sendo justificadas dessa forma:

Entrevistado 3: *“Não, pois existiam girafas de pescoços curtos e compridos. As que não conseguiam alcançar o topo das árvores acabavam morrendo de fome. Seleção natural, os mais aptos sobrevivem”.*

Interessante ressaltar o baixo número de justificativas elaboradas com base no criacionismo com relação a essa questão, o que pode significar que quando se é utilizado modelos evolutivos com animais que não seja o homem, eles são mais bem aceitos pelos alunos. Almeida (2012) concorda com este pensamento quando diz que tal posicionamento de negação do parentesco do homem com os demais animais possui um sentimento exagerado de egocentrismo e antropocentrismo, com o homem julgando-se superior as demais espécies

vivas. Os alunos que optaram por não responder ou que elaboraram justificativas consideradas insuficientes representaram 24% dos estudantes.

A última questão aberta do questionário teve como temática o surgimento de superbactérias resistentes a antibióticos, e buscou saber qual a concepção dos alunos sobre isso com base nos conceitos da evolução. Somente 16% dos estudantes elaboraram respostas corretamente, como por exemplo:

Entrevistado 1: *“O surgimento dessas superbactérias ocorre através da seleção natural. Quando o antibiótico é usado sem acompanhamento do médico, há uma grande chance das bactérias ficarem mais resistentes”.*

Entrevistado 2: *“De acordo com a Teoria Sintética (da evolução) ou neodarwinismo, com o uso dos antibióticos ocorreu uma seleção das bactérias, ou seja, algumas se tornaram mais resistentes aos antibióticos e outras são eliminadas. Por isso houve uma multiplicação de superbactérias”.*

Nota-se que as justificativas não estão totalmente corretas quando tentam explicar o processo, mas acertam quando indicam que a seleção natural é o mecanismo da evolução que propicia que bactérias resistentes aos antibióticos se originem. A concepção dos alunos é confirmada por Meyer e El-Hani (2005) quando eles afirmam que as bactérias resistentes são um resultado direto da seleção natural, onde o uso frequente e desnecessário dos antibióticos permite que as mesmas persistam e se reproduzam nas populações bacterianas substituindo as menos resistentes após algumas gerações.

Essa foi a questão aberta com o maior número de alunos que tiveram suas respostas muito longe daquilo que seria uma justificativa aceitável para o problema proposto. Junto a isso tivemos um alto número de respostas em branco, totalizando respectivamente 44% e 40%. Isso pode indicar uma dificuldade dos estudantes em relacionarem aquilo que lhes foi ensinado e os problemas do seu cotidiano. Entender o conceito de evolução e poder aplicar no seu dia-a-dia seria muito de muito valia, pois de acordo com Mota (2013) o uso indiscriminado de antibióticos é um fator decisivo para a seleção de bactérias resistentes. A compreensão desse fenômeno auxiliaria em ações como o uso racional desse tipo de medicamento.

Apresentaremos a partir de agora os resultados obtidos com as repostas da questão fechada do questionário, portanto, uma abordagem quantitativa acerca das respostas dos alunos. Os resultados sobre os itens 1 e 10 (Tabela 1) relativos ao tema formação da Terra e

origem dos organismos vivos, mostram que 47% dos alunos possuem uma concepção neutra ou confusa sobre o primeiro item, demonstrando a dificuldade de entendimento deles no que diz respeito ao conceito de escala geológica de tempo. Esses números são preocupantes, pois Bizzo (2008) reforça que a teoria evolutiva está intimamente ligada a um conceito de tempo geológico.

Tabela 1 – Frequência e porcentagem dos itens 1 e 10 relativos ao tema formação da Terra e origem dos organismos vivos.

Questão	Resposta	Frequência	Porcentagem
01 - A formação da Terra se deu há cerca de 4,5 bilhões de anos	Discordo totalmente	18	15%
	Não discordo e nem concordo	57	47%
	Concordo totalmente	39	32%
	Branco e nulos	7	6%
	Total	121	100%
10 - As condições na Terra primitiva favoreceram a ocorrência de reações químicas que transformavam compostos inorgânicos em compostos orgânicos que acabaram gerando toda a vida na Terra.	Discordo totalmente	23	19%
	Não discordo e nem concordo	65	54%
	Concordo totalmente	26	21%
	Branco e nulos	7	6%
	Total	121	100%

O item 10 apresenta que 54% dos estudantes possuem uma concepção neutra ou confusa sobre o tema, o que demonstra uma dificuldade dos alunos entenderem o modelo de origem de vida aceito atualmente, pois essa compreensão demanda certo conhecimento prévio de diversos conceitos provenientes da química, então não é difícil concluir que o entendimento desse conceito impõe exigências especiais aos seus praticantes e estudantes, como, por exemplo, uma particular flexibilidade de julgamento e uma especial capacidade de integrar conhecimentos de tipos muito diferentes (NICOLINI, 2010).

Os itens 7, 8 e 11 (Tabela 2) que se referem ao surgimento do ser humano e à sua evolução, apresentaram os valores de 51%, 50% e 50% respectivamente, para a resposta *Não discordo e nem discordo*, evidenciando que metade dos alunos se mostraram confusos sobre a origem do homem. Isso pode estar relacionado a um contexto religioso, já comentado nas

questões abertas anteriores, pois considerando a característica religiosa da cultura brasileira, não é rara a associação do surgimento do homem e da mulher às figuras bíblicas de Adão e Eva, com a correlata ideia da intervenção divina na origem da espécie humana (DE ARAUJO PORTO, 2010).

Tabela 2 - Frequência e porcentagem dos itens 7, 8 e 9 relativos ao surgimento do ser humano e à sua evolução.

Questão	Resposta	Frequência	Porcentagem
07 - Os primeiros seres humanos surgiram no continente africano.	Discordo totalmente	18	15%
	Não discordo e nem concordo	62	51%
	Concordo totalmente	31	26%
	Branco e nulo	10	8%
	Total	121	100%
08 - A espécie humana habita a Terra a cerca de 100 mil anos.	Discordo totalmente	22	18%
	Não discordo e nem concordo	60	50%
	Concordo totalmente	30	25%
	Branco e nulo	9	7%
	Total	121	100%
11 - O ser humano se originou da mesma forma como todas as espécies biológicas.	Discordo totalmente	23	19%
	Não discordo e nem concordo	60	50%
	Concordo totalmente	33	27%
	Branco e nulo	5	4%
	Total	121	100%

Fonte: Elaborada pelo autor.

Observa-se, um alto grau de concordância dos alunos em relação aos registros fósseis (Tabela 3) com 79% deles concordando com o item 2, mas houve diminuição para 44% na aceitação quando adicionado o fator tempo no item 5 que também trata sobre registro fóssil. Saber a opinião dos estudantes sobre fósseis é de extrema importância, pois a compreensão do tema é necessária para o melhor entendimento do processo da evolução biológica ao longo dos anos. Futuyma (2002) ressalta que a unidade, a diversidade e as características adaptativas dos organismos vivos são consequências da história evolutiva e só podem ser plenamente compreendidas nessa perspectiva.

Tabela 3 - Frequência e porcentagem dos itens 2 e 5 relativos aos registros fósseis.

Questão	Resposta	Frequência	Porcentagem
02 - Os fósseis são indícios de espécies que viveram no passado.	Discordo totalmente	6	5%
	Não discordo e nem concordo	10	8%
	Concordo totalmente	96	79%
	Branco e nulos	9	7%
	Total	121	100%
05 - A formação de um fóssil pode demorar milhões de anos.	Discordo totalmente	23	19%
	Não discordo e nem concordo	39	32%
	Concordo totalmente	53	44%
	Branco e nulos	6	5%
	Total	121	100%

Segundo El-Hani e Videira (2000), a Evolução significa que todos os organismos existentes hoje, ou que existiram no passado, compartilham ancestrais comuns. Com isso em mente, analisaremos os itens 3 e 9 (Tabela 4) que tratam sobre a ancestralidade comum mas que apresentaram resultados bem diferentes, pois enquanto 56% dos alunos concordaram com a primeira afirmativa, 40% deles preferiu marcar a alternativa nula para o item 9, demonstrando falta de entendimento acerca desta ideia central da teoria de Charles Darwin.

Tabela 4 - Frequência e porcentagem dos itens 3 e 9 relativos à ancestralidade comum.

Questão	Resposta	Frequência	Porcentagem
03 - As espécies atuais de animais e plantas se originaram de outras espécies do passado.	Discordo totalmente	11	9%
	Não discordo e nem concordo	36	30%
	Concordo totalmente	68	56%
	Branco e nulos	6	5%
	Total	121	100%
09 - Diferentes espécies atuais podem ter um único ancestral comum	Discordo totalmente	27	22%
	Não discordo e nem concordo	49	40%
	Concordo totalmente	34	28%
	Branco e nulos	11	9%
	Total	121	100%

Os dados do item 4 que trata sobre a seleção natural, mostram uma opinião dividida sobre o mecanismo evolutivo que foi muito utilizado pelos alunos para explicar

como ocorre o processo de evolução nas questões abertas do questionário, por isso esperava-se um valor maior para os alunos que estavam mais predispostos a concordar com este item, mas destes somente 44% concordam com a afirmação e 38% preferiram a neutralidade. Uma hipótese é que os estudantes podem ter ficados confusos pelo item não apresentar o termo “seleção natural” explicitamente, mas sim descrever o seu conceito. O item 6 teve o segundo maior valor de concordância entre todas as afirmativas (67%), demonstrando que a maioria dos alunos concorda que o processo evolutivo ocorre tanto nos homens como em animais. Esse valor já era esperado, pois essa é uma ideia central e bastante difundida do conceito da evolução biológica.

Tabela 5 - Frequência e porcentagem dos itens 4 e 6 relativos à seleção natural.

Questão	Resposta	Frequência	Porcentagem
04 - Os indivíduos que têm muitos descendentes transmitem suas características vantajosas às novas gerações.	Discordo totalmente	16	13%
	Não discordo e nem concordo	46	38%
	Concordo totalmente	53	44%
	Branco e nulo	6	5%
	Total	121	100%
06 - A evolução ocorre tanto em plantas como em animais.	Discordo totalmente	7	6%
	Não discordo e nem concordo	28	23%
	Concordo totalmente	81	67%
	Branco e nulo	5	4%
	Total	121	100%

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho demonstrou que a maioria dos alunos entrevistados possui uma concepção equivocada sobre a Evolução, de modo que as suas ideias sobre o tema estão associados aos conceitos lamarckistas de finalidade, propósito ou necessidade, por exemplo.

Nota-se também que apesar de os alunos citarem termos como seleção natural, mutação e adaptação, eles interpretam esses processos de maneira simplista e distorcida e com uma conotação utilizada no cotidiano, portanto não-científica, o que faz com que os estudantes criem uma concepção errada desses fenômenos.

Foi nítida também a concepção criacionista que os discentes possuem sobre a origem da vida, de modo que alguns deles rejeitam categoricamente a Teoria Evolutiva enquanto que outros elaboraram justificativas que mesclaram o pensamento religioso com o científico.

Conceitos sobre evidências fósseis foram bem aceitos pelos alunos, em contrapartida a ancestralidade comum é um dos pontos que mais geram controvérsia nas repostas analisadas, e provavelmente para o ensino da evolução biológica de maneira geral.

A carência na compreensão da perspectiva do tempo geológico é também um resultado preocupante, visto que o tempo geológico é um conceito importante para a construção do conhecimento sobre os processos evolutivos.

A falta de conhecimento dos alunos sobre o tópico a respeito da resistência das bactérias devido ao uso indiscriminado de antibióticos, nos leva a concluir que a Evolução Biológica não foi abordada, para este grupo de alunos, como eixo integrador dos conteúdos de biologia, como propõe os Parâmetros e Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

Reis (2006) argumenta que a educação científica deve proporcionar conhecimentos e desenvolver capacidades e atitudes indispensáveis à vida diária dos cidadãos. Para isso, é necessário que se promova nas escolas, uma cultura metodológica voltada a práticas que permitam o desenvolvimento dessas habilidades nos estudantes. O ensino de evolução pode contribuir de forma direta com estes propósitos por ser uma Ciência que integra diferentes áreas e estrutura uma visão de mundo.

REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. Trad. Alfredo Bossi. São Paulo: Martins Fontes, 2000. 1014p.
- ALMEIDA, D. F. Concepções de alunos do ensino médio sobre a origem das espécies. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 1, p.143-154, 2012.
- ALTERS, B. J.; ALTERS, S. M. **Defending evolution in the classroom: a guide to the creation/evolution controversy**. Canada: Jones and Bartlett Publishers, 2001.
- BIZZO, N.; ALMEIDA, A. V.; FALCÃO, J. T. R. A compreensão de estudantes dos modelos de evolução biológica: duas aproximações. **Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis: Abrapec**, 2007.
- BIZZO, N. A teoria genética de Charles Darwin e sua oposição ao mendelismo. **Filosofia e historia da biologia**, v. 3, n. 1, p. 317-333, 2008.
- BRANCO, S. L. **Evolução das espécies: o pensamento científico, religioso e filosófico**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Brasília: MEC/SEF, volume 2, p. 135, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum da Formação dos Professores da Educação, Brasília, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros curriculares nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC/ SEMTEC, 1999.
- CARMO, V. A.; BIZZO, N.; MARTINS, L. A. P. Alfred Russel Wallace e o princípio de seleção natural. *Filosofia e história da Biologia*. São Paulo: **MackPesquisa**. 4: 209-233. 2009.
- CARNEIRO, A. P. N. **A Evolução biológica aos olhos de professores não licenciados**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- CHAVES, S. N. et al. Evolução de ideias e ideias de evolução: a evolução dos seres vivos na ótica de aluno e professor de biologia do ensino secundário. 1993.

DA SILVA, O. G.; BIZZO, N. PERCEPÇÕES DE ALGUNS PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E CULTURA. **Revista Fórum Identidades**, 2018.

DE ARAÚJO PORTO, P. R.; FALCÃO, E. B. M. Teorias da origem e evolução da vida: dilemas e desafios no ensino médio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 3, p. 13-30, 2010.

EL-HANI, C. N.; VIDEIRA, A. A. P. **O que é Vida?:** para entender a biologia do Século XXI. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2000.

FUTUYMA, D. J. **Evolução, Ciência e Sociedade**. In: 48^o Congresso Nacional de Genética. São Paulo: 2002.

FUTUYMA, D. J. **Biologia evolutiva**. 2. ed. Ribeirão Preto: SBG, 1992.

GRECCA, I. M. Discutindo aspectos metodológicos da pesquisa em ensino de ciências: algumas questões para refletir. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 1, 2002.

KUTSCHERA, U; NIKLAS, K. J. The modern theory of biological evolution: an expanded synthesis. **Naturwissenschaften**, v. 91, n. 6, 2004.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. **Em Aberto**, v. 5, n. 31, 1986.

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

MOTA, H. S. **Evolução biológica e religião: atitudes de jovens estudantes brasileiros**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

NEVES, W. A. E no princípio... era o macaco!. **Estudos avançados**, v. 20, n. 58, p. 249 285, 2006.

NICOLINI, L. B.; FALCÃO, E.B.M; FARIA, F.S. Origem da vida: como licenciandos em Ciências Biológicas lidam com este tema?. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 16, n. 2, p. 355-367, 2010.

OLEQUES, L.C; BARTHOLOMEI-SANTOS, M.L.; BOER, N. Evolução biológica: percepções de professores de biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 10, n. 2, p. 243-263, 2011.

OLIVEIRA, J. P. Evolução biológica no livro didático: Análise de coleções de biologia integrantes do programa nacional do livro didático das edições de 2015 e 2018. **Trabalho conclusão do Curso de Graduação em Biologia**. Centro de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Santa Catarina. 2018.

RAZERA, J. C. **Ética em Assuntos Controvertidos no Ensino de Ciências**: perspectivas ao desenvolvimento moral nas atitudes que configuram as controvérsias entre evolucionismo e criacionismo. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2000.

RAMOS, R. F.; BETEMPS, D.L. Neodarwinismo: biologia e evolução. *Revista Brasileira de Iniciação Científica*. v. 6, n. 1 (2019): v.6, n.1, jan./mar. 2019

REECE, Jane B. et al. **Biologia de Campbell**. Artmed Editora, 2015.

REIS, P. Ciência e Educação: Que relação? *Interações*, n.3, p.160-187, 2006.

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

SEPÚLVEDA, C. e C.N. EL-Hani (2004). Quando visões de mundo se encontram: religião e Ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em Ciências Biológicas. *Investigações em Ensino de Ciências*, 9, 2, 137-175.

ANEXO

ANEXO I – Questionário

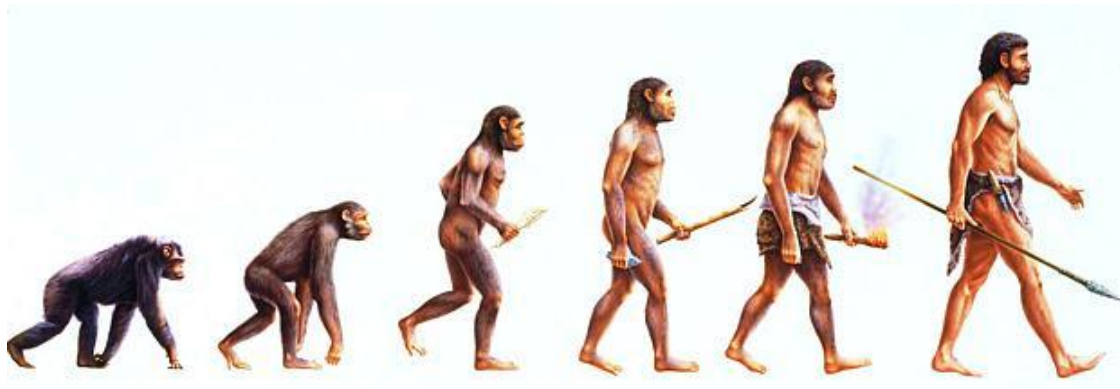
Prezado aluno, o questionário abaixo é um instrumento de pesquisa que vai ser utilizado para elaborar o meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Para responder bem o questionário, você deve ler com atenção as questões e responder com clareza, utilizando suas próprias palavras. As questões abaixo não possuem caráter avaliativo. Pense bem e responda com sinceridade. Obrigado!

Escola: _____

Sexo: Masculino () Feminino ()

Idade: _____

QUESTÃO 1: Como você define “Evolução Humana”?



QUESTÃO 2: A figura acima é muito conhecida por ilustrar o conceito de Evolução Humana. Em sua opinião, ela explica com exatidão o conceito sobre a evolução? Justifique.

QUESTÃO 3: Jean-Baptiste Lamarck foi um dos primeiros cientistas a tentar derrubar a ideia de que todas as espécies são imutáveis. Segundo ele, os ancestrais da girafa tinham pescoços curtos, mas o esforço para obterem alimento no alto da copa das árvores levou ao aumento no comprimento dos seus pescoços, e essa característica foi transmitida aos seus descendentes que passaram a ter pescoços compridos. Você concorda com essa ideia de Lamarck? Justifique.



Fonte: Organização Mundial da Saúde

A resistência das superbactérias, como explica o infectologista Carlos Kiffer (Unifesp), é resultado do uso indiscriminado de antibióticos. (Fonte: <http://oglobo.globo.com>)

QUESTÃO 4: Levando em consideração a afirmação do cientista e a figura acima, explique a relação do surgimento das superbactérias com a evolução das espécies.

QUESTÃO 5: Qual o seu nível de aceitação das afirmações que aparecem a seguir? Assinale sua resposta com um X no espaço correspondente em cada linha.

		Discordo totalmente	Não concordo e nem discordo totalmente	Concordo totalmente
1	A formação da Terra se deu há cerca de 4,5 bilhões de anos.			
2	Os fósseis são indícios de espécies que viveram no passado.			
3	As espécies atuais de animais e plantas se originaram de outras espécies do passado.			
4	Os indivíduos que têm muitos descendentes transmitem suas características vantajosas às novas gerações.			
5	A formação de um fóssil pode demorar milhões de anos.			
6	A evolução ocorre tanto em plantas como em animais.			
7	Os primeiros seres humanos surgiram no continente africano.			
8	A espécie humana habita a Terra há cerca de 100 mil anos.			
9	Diferentes espécies atuais podem ter um único ancestral comum.			
10	As condições na Terra primitiva favoreceram a ocorrência de reações químicas que transformavam compostos inorgânicos em compostos orgânicos que acabaram gerando toda a vida na Terra.			
11	O ser humano se originou da mesma forma como todas as espécies biológicas.			