

Eixo Temático ET-06-008 - Processos de Ensino-Aprendizagem

## CONCEPÇÃO PRÉVIA DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE OS CONCEITOS DE SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA/CLADÍSTICA E EVOLUÇÃO HUMANA

Manoel Lucas Bezerra de Lima<sup>1</sup>, Makyson Roberto Silva Leal<sup>2</sup>, Josivan Barbosa de Farias<sup>1</sup>, Jailson Rodrigues de Oliveira<sup>1</sup>, Letícia Stéfany Santos de França<sup>1</sup>, Ricardo Ferreira das Neves<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco - UFPE/CAV. E-mail: manoel.lucas88@gmail.com.

<sup>2</sup>Universidade de Pernambuco - UPE/Campus Garanhuns.

<sup>3</sup>Professor do Núcleo de Biologia - UFPE/CAV.

### RESUMO

Essa pesquisa tem por objetivo analisar os conhecimentos prévios dos estudantes do Ensino Médio a respeito da Sistemática Filogenética e/ou Cladística e Evolução Humana através de uma abordagem qualitativa, numa escola pública com duas turmas de terceiro ano, sendo aplicado um questionário semiestruturado com quatro questões. No Ensino de Biologia há muito o que se trabalhar com os estudantes quanto a questão da Evolução Biológica e Sistemas de classificações dos organismos, vez que os conceitos que permeiam esses temas causam polêmicas e se levamos em conta a escassez deles nos livros didáticos, vemos o quanto é problemático no processo de ensino-aprendizagem. Foram encontrados vários erros conceituais, conceitos equivocados, desconhecimento de conceitos importantes e problemas na aceitação de outros. Devido a esta situação, cabe aos professores usufruir de estratégias diferenciadas para romper com as barreiras que permeiam o entendimento desses temas, oportunizando maior clareza, lealdade e aproximação da realidade científica.

**Palavras chaves:** Cladística; Evolução Humana; Teoria da Aprendizagem Significativa.

### INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) orientam que no Ensino Médio se deve abordar as funções vitais básicas dos seres vivos, destacando suas estruturas e características que permitem sua adaptação aos meios e que possibilita a compreensão das relações de origem entre diferentes grupos e o ambiente. Para isso, o docente deve focar na abordagem da evolução e no grupo pertencente, por meio da Teoria Sintética da Evolução, estimulando os estudantes a relacionem a genética, a seleção natural e a adaptação sobre o surgimento das diferentes espécies (BRASIL, 2000).

Numa análise da percepção e conhecimento dos estudantes sobre a Evolução Biológica e de sua abordagem dos livros didáticos realizada por Dantas (2018), o tema representou algo polêmico pelos alunos, visto que existia ausência de conceitos importantes e necessários para se compreender a Evolução, sendo bastante evidente a presença da religião/crenças como uma barreira na construção conceitual. E ainda pontuou que as ideias errôneas envolviam também problemas na aceitação de frases, além de possivelmente, os professores não tenham lecionado o tema, considerando que pode estar sendo negligenciado nas escolas.

Noutro ponto, numa análise de livros didáticos de Paes (2018), considerou que as figuras de cladogramas a respeito da Evolução de táxons presentes nos livros didáticos de biologia induziam a uma interpretação errônea do homem sendo "superior"; relacionado aos demais animais, estando na maioria das vezes, no lado direito das árvores filogenéticas e provocando assim, uma concepção antropocêntrica. Havendo ainda situações em que alguns primatas estavam dispostos como se fossem se transformar na forma humana.

Nessa visão, no Ensino da Biologia contemporânea; muitos conceitos de sistemática filogenética e evolução humana são pouco abordados ou estão presentes apenas em leituras complementares dos livros didáticos. Esses equívocos envolvem a questão dos ancestrais

humanos, cujos livros apresentavam uma “marcha evolucionária”, ilustrando de forma linear a origem dos humanos a partir de outros primatas (AMBROSIO; SANTOS, 2016).

Nisso, ao apresentar os conteúdos, os livros didáticos de Biologia mostram terminologias simplistas, como exemplo o caso do uso do termo “diagrama” em vez de “cladograma”. Também, recursos visuais e a abordagem são dispostos de forma regular e em certos casos, a filogenia não possui um capítulo específico (ALBERTI; CASTANHO, 2014). Assim, essa falta de explanação junto com a construção de conceitos e significados equivocados permitem possíveis interpretações errôneas por parte dos estudantes.

Dessa forma, considerando a escassez dos conceitos nos livros didáticos e a forma ineficiente de como é abordado os conteúdos relacionados à evolução humana, buscamos compreensão sobre como os alunos do ensino médio entendem os conceitos relacionados aos processos evolutivos da Sistemática Filogenética e Evolução Humana? É de se esperar que os livros didáticos oportunizem informações nessa perspectiva e que o docente possa corroborar na minimização das dúvidas e fomenta as discussões teóricas sobre a Evolução Humana.

Por fim, esta pesquisa tem por base as contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel, cuja perspectiva estabelece que o fator mais importante no processo de aprendizagem do estudante, está naquilo que cada um traz consigo, ou seja, o seu conhecimento prévio (AUSUBEL et al., 1980).

### **Conceitos de evolução, ancestralidade e descendência**

Os seres vivos não foram criados repetidamente por poderes sobrenaturais, muito menos foram surgindo repetidamente como a visão de Jean Lamark sugere através da geração espontânea e sim, por outro lado, segundo Darwin, as espécies parecidas divergiram de um ancestral em comum mais antigo e acumularam um número maior de diferenças; grupos mais desiguais (como Classes e Ordens) foram se diversificando em um período de tempo mais longo, porém, ambos surgiram de um ancestral em comum mais antigo (FUTUYMA, 2009, p, 21).

Evolução significa mudança, mudança na forma e no comportamento dos organismos ao longo das gerações. As formas dos organismos, em todos os níveis, desde sequências de DNA até a morfologia macroscópica e o comportamento social, podem ser modificadas a partir daquelas dos seus ancestrais durante a evolução. (RIDLEY, 2007, p.28).

Quando se fala em ancestral em comum, quer dizer que as mudanças ocorreram ao longo de uma história com padrão semelhante a uma árvore (RIDLEY, 2007, p. 67). As semelhanças que não existem necessariamente a partir de alguma pressão funcional dar-se o nome de Semelhanças homólogas entre espécies e é sugerido que as espécies descendem de um ancestral comum. Já Homologias universais é um termo dado, como exemplo, quando tratamos do código genético encontradas em todos os seres vivos, onde é sugerido que todas as espécies são descendentes de um único ancestral comum (RIDLEY, 2007, p. 91).

Quando os membros de uma população se reproduzem e como consequência a geração seguinte é produzida, podemos imaginar uma linhagem de populações, formada por uma série de populações ao longo do tempo. Cada população é oriunda/ancestral de sua população descendente na geração seguinte: uma linhagem é por tanto uma série ancestral-descendente de populações (RIDLEY, 2007, p. 28).

Darwin definiu evolução como descendência com modificação, e a palavra descendência refere-se ao modo como a modificação evolutiva tem lugar na série de populações que são descendentes uma da outra. A evolução é definida então por ser alterações entre gerações de uma linhagem de populações (RIDLEY, 2007, p. 28).

### **Árvore da vida e sistemática filogenética/cladística**

Após a publicação de *The Origin of Species*, a classificação dos organismos assumiu um significado totalmente diferente, na qual Darwin descreveu em um estilo florido, a hipotética Árvore Filogenética, onde as espécies divergem gradualmente e por extensão indefinida de ancestrais em comum (FUTUYMA, 2009, p. 88).

Existem vários métodos de classificação dos seres vivos e dois são os principais utilizados para classificar as espécies em grupo, um é o fenético - agrupa as espécies de acordo com seus atributos fenéticos observáveis como por exemplo: duas espécies quando se assemelham mais entre si do que cada uma delas com alguma outra espécie, geralmente essas serão agrupadas na mesma classificação fenética. E o outro método é o filogenético ou cladístico (termo mais atual), no qual as espécies são classificadas de acordo com a recentidade com que elas compartilham um ancestral em comum (RIDLEY, 2007, p. 497-499).

Para Ridley (2007, p. 448) os termos Árvore Filogenética, a Filogenia ou árvore de um grupo de espécies é um diagrama ramificado que mostra as relações entre essas espécies, de acordo com a recentidade de seus ancestrais em comuns (RIDLEY, 2007, p. 496).

“A classificação biológica diz respeito à distinção e à descrição das espécies viventes e fósseis e à organização dessas espécies em uma classificação hierárquica com vários níveis” (RIDLEY, 2007, p. 496).

## OBJETIVO

Analisar as concepções prévias dos estudantes do ensino médio a respeito dos conceitos de Sistemática Filogenética e Evolução Humana.

## METODOLOGIA

Através de uma abordagem qualitativa, numa escola pública com duas turmas de terceiro ano, totalizando 64 alunos, sendo aplicado um questionário semiestruturado com quatro argutivas, visando coletar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os conceitos de Sistemática Filogenética/Cladística e Evolução Humana.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, os alunos responderam ao questionário, conforme o quadro 1, a seguir.

**Quadro 1.** Questionário utilizado para a coleta dos conhecimentos prévios dos estudantes a respeito dos conceitos a serem investigados.

Perguntas	
<b>1) Você tem algum conhecimento sobre o tema ou sabe o que significa:</b>	
a) Sistemática Filogenética e/ou cladística?	( ) Sim; ( ) Não; Se sim, explique se possível:
b) Árvore Filogenética:	( ) Sim; ( ) Não; Se sim, explique se possível:
c) Evolução humana:	( ) Sim; ( ) Não. Se sim, explique se possível:
<b>2) Você tem algum conhecimento sobre o tema ou sabe o que significa:</b>	
a) Ancestralidade:	( ) Sim; ( ) Não; Se sim, explique se possível:
b) Descendência:	( ) Sim; ( ) Não. Se sim, explique se possível:

**3) De qual animal/grupo de animais que surgiu o ancestral dos seres humanos?**

- a) Dos Mamíferos;
- b) Dos Macacos;
- c) Grupo de peixes de nadadeira lobada;
- d) Grupo de peixes de nadadeira raiada;
- e) Anfíbios;
- f) Répteis;
- g) Aves;
- h) Dos Tetrápodes;
- i) Outro. Qual?

**4) Em que fonte você obteve estas informações sobre a questão anterior?**

- a) Livro Didático de Biologia;
- b) Livro Didático de Ciências;
- c) Livro didático de História;
- d) Professor de Ciências;
- e) Professor de Biologia;
- f) Professor de História;
- g) TV (programas, séries, documentários), especifique se lembrar;
- h) Jornais, revistas (físicas), especifique se lembrar;
- i) Jornais e revistas (internet), especifique se lembrar;
- j) Sites da internet. Qual?
- k) Outro. Qual?

Fonte: os autores.

**A primeira questão/letra a** – focou se o aluno possuía algum conhecimento sobre o tema ou sabem o que significa Sistemática Filogenética e/ou Cladística, em que 87,5% alunos afirmaram que não e apenas 12,5% assinalaram sim, muitos justificaram que o tema refere-se aos tipos de classes genética, a características passadas GE geração pra geração, uma pequena porcentagem afirmou que apenas escutou falar e outros afirmaram não saber explicar. Com base nas informações coletadas, vemos que os temas Sistemática Filogenética e/ou Cladística são quase que desconhecidos pelos estudantes. Por tanto, é notável também que os alunos desconhecem conceitos também ligados a taxonomia. E como esses conceitos são fundamentais na Biologia, há uma necessidade de se trabalhar esses temas em sala de aula.

**A primeira questão/letra b** – com relação à Árvore Filogenética, 81,25% afirmaram que não, enquanto 18,25% assinalaram sim, citando que o termo se refere a um tipo de mapeamento; também que se trata de famílias de classes genéticas e os demais outros que não souberam explicar ou simplesmente não lembravam. Embora algumas respostas se aproximaram do conceito da árvore filogenética por conter informações que podem ser usadas para explicar a mesma, é assustador a porcentagem de alunos que desconhecem sobre o tema. Tendo em vista que a Árvore Filogenética é um assunto de extrema importância para o ensino de Biologia, vez que contempla a todas as formas de vida viventes e fósseis, bem como a classificação evolutiva das mesmas.

**A primeira questão/letra c** – sobre a Evolução Humana, 28,12% disseram que não e dos 71,88% que disseram que sim, houve afirmações do tipo: “descendentes dos macacos”; “começando pelos macacos que com o passar dos anos foram evoluindo até tomar nossa forma a que nos encontramos hoje”; “o aperfeiçoamento dos seres humanos em vários sentidos” e “Evolução do homem sobre o conhecimento, evolução da ciência, evolução do saber”. Encontramos então conceitos muito equivocados a respeito da evolução humana, principalmente quando se remete ao ser humano como que teve origem dos macacos, uma vez que os macacos, juntos aos humanos estão presentes na classe Mammalia e por tanto, é um tetrápode que tem o ancestral vindo de um grupo de sarcopterygii (POUGH, et al., 2008).

**A segunda questão/letra a** – com relação a ter ou não algum conhecimento sobre o tema ou saber o que significa ancestralidade, houve um total de 48,44% alunos que responderam não saber e dos 51,56% disseram que sim, as informações destaque foram: “É a origem de algum ser”, “São povos que foram reproduzindo até chegar a gente”; “É a nossa família”; “São pessoas que vieram antes de nós”; “São os nossos antepassados”. “São os descendentes do passado”; “Se liga mais as pessoas antes de nós, nossos ancestrais”; “Descende de um outro indivíduo.

Apesar de algumas respostas estarem quase que de acordo com o conceito de ancestralidade proposto por Ridley (2007) e Futuyma (2009), a maioria fazem ligações a velha história errônea de que o homem teve sua origem nos macacos. Apesar de alguns se aproximarem do conceito de ancestralidade, claramente por muitos existe uma confusão com o conceito de ancestralidade e descendência, confundindo-os por vezes quando falam por exemplo em: “São os descendentes do passado” e apresentando erros conceituais nos significados de ambos.

**A segunda questão/letra b** – sobre o conhecimento do tema ou saber o que significa descendência, 26,56% disseram não e 73,44% responderam sim. Houve respostas do tipo: “É tudo aquilo que vai surgir numa próxima geração”; “Está ligado a genética principalmente dos genes que carregamos de nossos familiares”; “Quando você é descendente de tribos, culturas e etc.”; “Quem veio antes de nós”; “De onde viemos”; “Quer dizer a origem de onde viemos”; “Descende de outro indivíduo.

Alguns dos alunos aproximaram do conceito de descendência ao tratar de grupos que vem depois de nós, dos genes herdados, das características que são passadas aos familiares adiante, porém também há uma troca de significado com o conceito de ancestralidade, como por exemplo quando afirmam: “quer dizer a origem de onde viemos” e na maioria das vezes apresentam erros conceituais nas definições.

**A terceira questão** – sobre o animal/grupo de animais de onde surgiu o ancestral dos seres humanos. Houve 6,25% que citaram os mamíferos, 67,18% citaram os macacos e 26,57% citaram outros. Neste último, apenas 16 coloraram origem cristã/criação divina; 2 colocaram que foram dos tetrápodes. Claramente os alunos se equivocaram; cuja maioria aponta o ancestral dos seres humanos partiu do grupo dos macacos, contradizendo com os conceitos da literatura científica, conforme Pough et al., (2008).

Ainda, a percentagem de alunos que responderam que o nosso ancestral teve origem a partir da criação/origem divina nos fomenta que esse tema de evolução humana é polêmico e repleto dessas ideias, que criam barreiras na construção dos conceitos como proposto, além da ausência de conceitos importantes e necessários para se compreender a Evolução Biológica como também proposto por Dantas (2018).

**A quarta questão** – sobre a fonte de onde eles obtiveram as informações a respeito da ancestralidade da espécie humana. Os alunos citaram: 42,17% sobre os livros de Ciências Biológicas e História; 18,75% sobre os professores de ciências biológicas e história; e 23,44% da TV e por fim, 15,64% advindo de outras fontes de informação como canais religiosos e documentários.

Assim, percebemos que muitas informações adquiridas pelos alunos se apresentaram errôneas e indica que além de pouco abordado em sala de aula há uma propagação de conceitos equivocados. Há também a necessidade de um melhor uso dos materiais didáticos que possivelmente tenham levado alguns as mesmas interpretações errôneas. E demonstra ainda que as crenças que causam controvérsias no ensino-aprendizagem de evolução biológica.

## CONCLUSÕES

Tendo em vista os conceitos equivocados e até ausência de conceitos importantes sobre a evolução humana. Há também uma necessidade de (re)construção dos conceitos de ancestralidade e descendência, já que há uma problemática no entendimento e distinção dos mesmos por parte dos alunos. Assim, observamos o quanto esses temas necessitam de ser explorados no Ensino de Biologia, podendo ser minimizados quando de uma abordagem interdisciplinar, visto que os conceitos que permeiam estão presentes em outras áreas das ciências.

É importante que aos professores trabalhem estes temas com estratégias diferenciadas, buscando possibilitar uma ressignificação conceitual, pois muitos conceitos são próximos entre si e oportunizarem maior aproximação da realidade científica. Também, que os docentes abordem os conteúdos sem a necessidade de impor verdades ou até mesmo fortificar as barreiras que envolvem o entendimento dos assuntos ligados a Evolução Biológica.

Vale ressaltar que, à abordagem sobre a Evolução Humana apresenta certa influência com a religiosidade do sujeito, e se torna um tema polêmico a ser trabalhado em sala de aula, vez que os alunos também elencam a origem/criação divina como fonte de informação usadas para as possíveis explicações a respeito origem dos seres humanos e demais seres.

Por fim, a evolução Biológica, em especial quando se trata da Evolução Humana compreende um assunto que causa bastante controvérsia no ensino de biologia. Esses conceitos investigados merecem mais atenção e investimento por parte dos professores e melhor abordagem no livro didático.

## REFERÊNCIAS

ALBERTI, J. F.; CASTANHO, L. M. Avaliação qualitativa dos conceitos de sistemática filogenética em livros didáticos do ensino médio. **Revista Eletrônica de Biologia**, v. 7, n. 2, p. 173-192, 2014. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/reb/article/view/19947/15131>>. Acesso em: 13 abr. 2018.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIA, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEF, 2000.

D'AMBROSIO, M.; SANTOS, F. S. Um panorama do ensino de Evolução e do pensamento filogenético na escola básica do Brasil e da Itália: uma análise comparativa de currículos e livros didáticos. Anais do VI Seminário Interno do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática - PECIM/UNICAMP, Campinas, 2016. p. 1-350.

DANTAS, A. J. **Evolução Biológica no Ensino Médio: uma análise da percepção e conhecimento dos estudantes e da abordagem dos livros didáticos**. Areia: Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, 2018. (TCC de Graduação em Curso de Ciências Biológicas).

FUTUYMA, D. J. **Biologia Evolutiva**. 3. ed. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2009.

PAESI, R. A. Evolução humana nos livros didáticos de Biologia: o antropocentrismo em questão. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, v. 17, n. 1, p.143-166, 2018.

RIDLEY, M. **Evolução**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.