

**ORIGEM DA VIDA E EVOLUÇÃO BIOLÓGICA PARA FORMAÇÃO EM  
CIÊNCIAS HUMANAS****ORIGEN DE LA VIDA Y EVOLUCIÓN BIOLÓGICA PARA LA FORMACIÓN EN  
CIENCIAS HUMANAS****ORIGIN OF LIFE AND BIOLOGICAL EVOLUTION FOR HUMANITIES  
EDUCATION**

Recebido em: 10/10/2024

Aceito em: 20/11/2024

Publicado em: 28/12/2024

Bianca Romeu<sup>1</sup>

Universidade Federal de Santa Catarina

**Resumo:** A interdisciplinaridade é uma ferramenta importante na aprendizagem dos estudantes, independentemente do nível de formação. Quando a interdisciplinaridade se dá entre disciplinas de áreas afins, há uma facilidade para o professor no preparo da aula e domínio do conteúdo. Porém, quando se pretende integrar temas de áreas distintas, o professor pode ter mais dificuldade para esta abordagem, necessitando do auxílio de um especialista no tema. O presente artigo propõe uma aula acerca dos temas origem da vida, evolução biológica e evolução humana, para estudantes das áreas de Ciências Humanas, em especial estudantes de História. O objetivo é proporcionar a professores de Ciências Humanas o acesso a informações sobre os temas citados com uma linguagem acadêmica, porém simplificada, sem jargões e com explicações específicas pontuais quando necessário. Espera-se, com esta proposta, proporcionar autonomia a professores que queiram abordar as temáticas citadas em suas aulas, como forma de complemento a temas abordados e interdisciplinaridade.

**Palavras-chave:** Seleção Natural; Evolução Humana; Interdisciplinaridade.

**Resumen:** La interdisciplinaridad es una herramienta importante en el aprendizaje de los estudiantes, independiente del nivel de formación. Cuando la interdisciplinaridad ocurre entre disciplinas de áreas afines, hay una facilitación para el profesor en la preparación de la clase y su dominio del contenido. Pero, cuando se intenta integrar temas de áreas distintas, el profesor puede tener más dificultades para este abordaje, necesitando de soporte de un experto en el tema. El presente artículo propone una clase acerca de los temas origen de la vida, evolución biológica y evolución humana, para estudiantes de las áreas de Ciencias Humanas, en particular estudiantes de Historia. El objetivo es proporcionar a profesores de Ciencias Humanas el acceso a la información sobre los temas mencionados con un lenguaje académico pero sencilla, sin jerga y con explicaciones específicas y puntuales cuando sea necesario. Se intenta, con tal propuesta, proporcionar autonomía a los profesores a quien les gustaría abordar las temáticas mencionadas en sus clases, cómo una manera de complemento a temas tratados e interdisciplinariamente.

**Palabras-chaves:** Selección Natural; Evolución Humana; Interdisciplinaridade.

**Abstract:** Interdisciplinarity is an important tool in education, regardless of the level of education of the students. When the interdisciplinarity is between disciplines from related fields, it is easier for the professor to prepare the class and master the subject. However, when the intention is to integrate topics from different areas, the professor may have some difficulty in approaching the subject, and may need the support of an expert in the subject. This paper proposes a class about the origin of life, biological evolution, and human evolution, for students of Human Sciences, especially History. The aim is to offer to the professors of Human Sciences access to information on these subjects, in an academic language, but simplified, without jargon, and with punctual explanations when necessary. With this proposal, we hope to offer autonomy to the professors who wish to include these topics in their teaching, as a complement to other topics and in an interdisciplinary way.

**Keyword:** Natural Selection; Human Evolution; Interdisciplinarity.

<sup>1</sup> Bióloga, servidora técnico-administrativa em educação na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - campus Florianópolis. Doutora e Mestre em Ecologia, Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas pela UFSC. E-mail: romeu.bianca@gmail.com

## INTRODUÇÃO

A interdisciplinaridade costuma ter um resultado positivo na formação dos estudantes, independentemente do nível educacional onde é aplicada. É uma ferramenta para não apenas dar uma visão mais abrangente do que se estuda, mas também permite uma melhor compreensão dos temas de estudo, pois os contextualiza em um universo de fenômenos e/ou acontecimentos. Algumas disciplinas são mais facilmente integradas por terem conteúdos que se aproximam, a exemplo das áreas que são abrangidas pelas Ciências Humanas, por exemplo. Mas mesmo áreas aparentemente distintas podem ser tangenciais em alguns temas.

Entre a História e a Biologia, podem ser abordados temas a respeito de fatos históricos importantes para o desenvolvimento das Ciências Biológicas. Mas também é possível trazer a história que está contida na Biologia. O processo de origem do planeta Terra, da vida e mesmo a evolução biológica da vida na Terra são processos históricos quando vistos por um outro prisma. Bilhões de anos foram necessários para que a Terra surgisse e se tornasse como a conhecemos hoje. Muito desta história infelizmente não pode ser conhecida por não estar documentada. Documentação, aqui, no sentido de registro fóssil. Mas o pouco que se tem de todo este período permite que hipóteses e teorias sejam elaboradas, explicando como todos estes processos ocorreram.

Na tentativa de propor, a partir do ponto de vista de uma pessoa com formação em Ciências Biológicas, uma aula interdisciplinar para acadêmicos de cursos de Ciências Humanas, em especial estudantes de História, o objetivo deste artigo é sugerir a elaboração de uma aula que traga para os estudantes uma ideia geral sobre as teorias da origem da vida na Terra, relembrando o conceito de evolução biológica e abordar, de forma geral e concisa, a evolução da espécie humana. Sugere-se que a aula seja teórica, baseada em uma apresentação de slides, para auxiliar com os principais conceitos que serão abordados e trazer imagens e esquemas que auxiliarão na compreensão dos temas. O conteúdo desta aula foi baseado em dois dos livros da série “Biologia”, de José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Marthos, Editora Moderna. Mas outros livros de biologia escritos para o Ensino Médio podem servir de base para a preparação desta aula, com ajuda de algum material suplementar que o professor julgue necessário.

## ORIGEM DA VIDA

Os temas propostos para serem abordados nesta aula são a origem da vida, o que é evolução biológica e a evolução humana. Para facilitar a compreensão da organização da aula pelos estudantes, sugere-se que o slide inicial tenha a apresentação dos tópicos a serem

**DOI:** <https://doi.org/10.62236/missoes.v10i3.410>

**ISSN: 2447-0244**

abordados. Em seguida, para começar o tópico sobre origem da vida, são apresentadas informações a respeito do surgimento da Terra, visto que o tempo e composição química do planeta são importantes para pensar na origem da vida. São trazidos os fatos de que a Terra surgiu há cerca de 4,5 bilhões de anos e foi inicialmente formada por uma aglomeração de poeira, rochas e gases que circundavam o Sol, que também estava em processo de formação. Em um segundo slide, acrescenta-se ainda que por milhões de anos a Terra continuou a ser atingida por corpos rochosos, os quais traziam água e outras substâncias do espaço. Com o tempo, a Terra passou por um processo de resfriamento.

Finalmente entrando na temática da origem da vida, um slide traz a estimativa do começo de vida na Terra e alguns fatos a respeito. As condições que permitiriam sustentar a vida na Terra teriam surgido há cerca de 4,3 bilhões de anos, sendo que o primeiro registro de traços de uma forma de carbono (principal elemento dos seres vivos) em metal zircônio data de 4,1 bilhões de anos. Os fósseis mais antigos conhecidos são estromatólitos, que são formações deixadas por bactérias primordiais, datados de 3,7 bilhões de anos (WITZE, 2016) e, mais recentemente, filamentos de hematita em formações ferrosas datadas de 4,2 a 3,7 bilhões de anos (PAPINEAU *et al.*, 2022), que seriam produto do metabolismo de bactérias.

O próximo slide anuncia que existem duas teorias sobre a origem da vida: Teoria da “sopa primordial” e Teoria da panspermia. Cada uma delas é apresentada nos slides subsequentes. Começando pela teoria da sopa primordial, o slide apresenta uma ilustração do que teria sido o experimento realizado por Stanley L. Miller em 1952, para que os estudantes tenham uma ideia de como tal experimento teria sido montado e conduzido. Juntamente com a imagem, são trazidas as informações de que Stanley Miller teria feito esse experimento com o auxílio do seu orientador, Harold Urey. O experimento simulou o que se acreditava ser a atmosfera primitiva da Terra, contendo amônia, metano e vapor de água, submetida a descargas elétricas, simulando raios e trovões das tempestades que acreditava-se que ocorriam com frequência na Terra. O experimento resultou na formação de aminoácidos e blocos de proteínas, o que levou Miller a sustentar a ideia de origem de vida na Terra a partir dos elementos usados em seu experimento (MILLER, 1953). Neste momento, faz-se um parêntese na explicação a respeito da teoria de Miller para trazer um slide com uma ilustração de um aminoácido e dos quatro níveis possíveis de estrutura das proteínas. A intenção com estas imagens é relembrar aos estudantes que os aminoácidos são as unidades básicas que formam as proteínas e que as proteínas são cadeias de aminoácidos que podem adquirir conformações espaciais variadas. Também é importante mencionar que as proteínas são as responsáveis pela constituição do

nosso organismo e realizam praticamente todas as atividades do nosso metabolismo. Voltando ao experimento de Miller, o próximo slide também é meramente ilustrativo, trazendo a imagem do artigo publicado por Stanley Miller, sobre seu experimento, o qual apresenta um desenho esquemático da estrutura utilizada para o experimento. Voltando a explicação da teoria, o último slide traz alguns poréns a serem considerados na proposta de Miller. Hoje sabe-se que a atmosfera nos primórdios da Terra não apresentava os elementos propostos por Miller e Urey em seu estudo. Contudo, alguns cientistas sugerem que ambientes hidrotermais, tanto na terra quanto nos oceanos, teriam características propícias para a formação de aminoácidos e proteínas (UNIVERSITY COLLEGE LONDON, 2015), conforme proposto por Miller: ambientes quentes e com características químicas adequadas.

Assim, passamos à Teoria da Panspermia. Esta teoria é apresentada em um único slide, pontuando seu conceito e algumas evidências que a sustentam. Ela se baseia na ideia de que as primeiras moléculas orgânicas vieram do espaço em meteoros e cometas que caíram na Terra. Algumas evidências que sustentam esta ideia são o meteorito Murchison, encontrado na Austrália, que contém dezenas de aminoácidos, sedimentos em Barbeton, África do Sul, onde se encontrou matéria orgânica com datação de 3,3 bilhões de anos, e amostras do asteroide Ryugu, que contém aminoácidos que excedem os 20 tipos conhecidos para a vida na Terra.

Apresentadas as teorias a respeito da origem da vida, parte-se para a apresentação, em um slide, da necessidade de que haja uma replicação e manutenção de atividades bioquímicas para que a vida que tenha surgido possa continuar, o que também servirá de gancho para abordar a evolução biológica na sequência. Para ilustrar como ocorre a manutenção da vida como a conhecemos, traz-se em um novo slide o desenho esquemático que mostra a sequência do que é conhecido como o dogma central da biologia molecular: o ácido desoxirribonucleico (ADN ou DNA, do inglês) tem a capacidade de se replicar e ser transcrito em ácido ribonucleico (ARN ou RNA, do inglês), que por sua vez traduz proteínas (e em alguns casos especiais também pode transcrever DNA através da transcrição reversa); por fim, as proteínas auxiliam na produção de outras proteínas, na replicação do DNA, na transcrição do RNA e em todas as outras atividades metabólicas do nosso organismo. Diante destas informações, o próximo slide traz as duas teorias a respeito de quais teriam sido os primeiros compostos orgânicos a surgirem na vida na Terra: aminoácidos e proteínas (metabolismo) ou ácidos nucleicos (código genético).

Para os dois próximos slides, um deles trará a hipótese de que o metabolismo teria surgido primeiro. Assim, primeiramente teriam surgido aminoácidos e proteínas capazes de manter uma organização mínima para produzir e manter sequências de reações químicas,

mantendo a produção de moléculas orgânicas. No próximo slide, apresenta-se a ideia de que a primeira molécula teria sido o RNA, capaz de se replicar e organizar as reações químicas, produzindo proteínas. Juntamente com esta explicação, acrescenta-se um desenho esquemático que mostra a transcrição do DNA em RNA e a tradução do RNA em proteínas com auxílio do ribossomo (organela presente nas células e que promove a produção de proteínas).

Na sequência, é trabalhada a ideia de que, depois de haverem as primeiras moléculas orgânicas, estas moléculas precisavam permanecer próximas umas das outras para manter as atividades de replicação e reações bioquímicas, de onde surge a ideia dos coacervados. Tudo isso é apresentado em um slide com uma imagem que ilustra a ideia de como seria a formação de um coacervado. Para encerrar a explanação a respeito da origem da vida e entrar no tema da evolução biológica, um slide explica que muitas coisas precisaram acontecer até que realmente surgisse a primeira célula, que é a menor unidade da vida na Terra. E, também, para que esta célula se mantivesse, se multiplicasse, surgissem os primeiros organismos pluricelulares, até chegarmos à diversidade de toda a vida que temos hoje. Tudo isso passa por e é explicado pela evolução biológica. Um último slide traz a imagem de um relógio que representa o tempo geológico na Terra, marcando pontos importantes da história do planeta, como o período de formação da Terra, início do surgimento dos fósseis mais antigos, primeiros organismos fotossintetizantes, até chegar a origem do *Homo sapiens*. Esta imagem tem a intenção de fazer os estudantes perceberem e refletirem a respeito de quão ínfimo é o nosso tempo como espécie na história do planeta e o quanto as mudanças nas formas de vida na terra foram importantes para chegar onde estamos hoje, não só como espécie, mas como planeta.

## EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

Aborda-se a evolução biológica neste momento da aula como uma transição entre o tema da origem da vida na Terra e a evolução humana. Dois temas principais serão tratados antes de chegar à evolução humana: o conceito de evolução biológica e a árvore filogenética da vida. Em um slide são trazidos alguns conceitos básicos sobre evolução biológica, para que os estudantes entendam que evolução, em Biologia, não significa melhoria, mas sim adaptação ou adequação a um ambiente. Evolução biológica é a ocorrência gradativa de mudanças nas características de uma população de modo que estas mudanças que surgem e permanecem são melhor adequadas ao ambiente onde a população se encontra. Por serem mais adequadas é que elas permanecem nos indivíduos da população. E por estas mudanças ocorrerem constantemente, elas permitem o surgimento de novas espécies, seja pelas próprias mudanças

sofridas pela população que habita o mesmo ambiente ou pela ocupação pelos organismos de ambientes distintos que o original e que, por isso, demandam de outras adequações. Em um slide seguinte é importante trazer a ideia de seleção natural, que é o mecanismo propulsor das mudanças sofridas pelos organismos e, portanto, o mecanismo gerador de novas espécies. Em suma, a seleção natural é a sobrevivência dos organismos que estão melhor adaptados ao ambiente onde vivem. Por estarem melhor adaptados devido às características que apresentam, estes indivíduos têm a chance de se reproduzirem mais vezes ao longo da vida, deixando mais descendentes, dos quais alguns terão as mesmas características adaptativas do progenitor. E é desta forma que as características adaptativas permanecem e se propagam na população.

Para exemplificar melhor a ideia de seleção natural, em um outro slide são trazidos dois exemplos: as girafas com diferentes comprimentos de pescoço e os roedores com pelagens de cores diferentes. Conhece-se o clássico exemplo das girafas em que erroneamente se acreditava que estes animais tinham pescoço longo porque esticavam seus pescoços para alcançar as folhas nas partes altas das árvores em uma condição em que não haviam mais folhas nas partes baixas. Contudo, o que de fato poderia ter acontecido é que, em uma condição de competição por folhas nas copas das árvores, as girafas que naturalmente tinham os pescoços mais compridos tinham acesso às folhas das partes mais altas das árvores. Em uma condição em que a maioria dos indivíduos tinham pescoço menos comprido, talvez as folhas das partes mais baixas da árvore terminassem antes e, por causa disso, quem alcançava as folhas mais altas tinha comida por mais tempo. Estas girafas que tinham pescoço mais comprido naturalmente (não por esticá-los) sobreviviam por terem comida por mais tempo, se reproduziam mais, deixavam mais descendentes, dos quais alguns também tinham pescoço mais comprido. Já o exemplo dos roedores mostra roedores com pelagem clara e outros com pelagem escura em um ambiente que tem uma cor geral mais escura. Se o ambiente é escuro, os roedores com pelagem clara ficam em destaque e são mais facilmente predados por aves de rapina e outros predadores, de modo que neste tipo de ambiente os roedores com pelagem escura se camuflam melhor e tem mais chances de sobreviverem e deixarem descendentes que também tenham pelagem escura. Estes são só dois dos inúmeros exemplos que podem ser usados para explicar o que é a seleção natural e que ela acontece a partir de características que já existem em indivíduos de uma população. E que são estas mudanças que acontecem e se acumulam nas populações é o que é chamado de evolução biológica. Ou seja, o termo evolução, na visão da Biologia, não está associado a melhorias, mas sim à mudanças adaptativas.

Em um próximo slide, por fim, traz-se a imagem de uma árvore filogenética. Esta árvore, que pode ter diversos níveis de detalhamento, é apresentada no sentido de demonstrar a ideia de que toda a vida na Terra teve uma mesma origem. Os primeiros seres vivos, que eram unicelulares, inicialmente se diversificaram em células que não tinham o material genético organizado em um núcleo celular e outras células que começaram a apresentar um núcleo e outras estruturas internas revestidas por membranas, as organelas. Apenas esta diferença já permitiu o surgimento e desenvolvimento de três grandes domínios: o das bactérias, que são seres com células sem núcleo e sem organelas (chamados de procariontes), o das arqueobactérias, que também são procariontes mas com características genéticas e bioquímicas diferentes das bactérias, e o dos seres com núcleo celular e organelas (chamados de eucariontes), que podem ter uma única célula ou trilhões de células, englobando a maioria dos seres que conhecemos, desde protozoários até os seres humanos.

Para aumentar o foco e trazer o exemplo da árvore filogenética para mais próximo do que conhecemos e convivemos, sugere-se apresentar em outro slide a árvore filogenética do reino animal. Nesta árvore é possível observar que os animais se iniciam com seres que têm várias células, mas sem a organização de tecidos celulares. Estes animais primitivos são as esponjas marinhas (Poríferos). A partir destes animais, outros vão surgindo ao longo de milhares de anos, os quais já começam a apresentar alguma organização mais especializada das células. Esta organização vai avançando e se diversificando, de modo que hoje existem desde os animais mais simples em sua organização celular até organizações mais elaboradas, como vertebrados e invertebrados. Nenhum destes seres é melhor ou pior, pois todos estão perfeitamente adaptados ao ambiente onde vivem. Prova disto é que existem até hoje e não estão em vias de extinção.

Neste ponto, trazemos em outro slide a árvore filogenética dos primatas, onde estamos nós, os seres humanos. Esta árvore serve para mostrar e desmistificar a ideia de que o ser humano veio do macaco. A exemplo das outras árvores filogenéticas apresentadas, a dos primatas mostra que originalmente houve um ancestral em comum que, conforme se modificou, ocupou outros ambientes, se adaptou a diferentes situações e contextos, este ancestral permitiu o surgimento de diversas outras espécies, inclusive os seres humanos. Deste modo, mostra-se que seres humanos e chimpanzés, gorilas, orangotangos, etc, são aparentados biologicamente porque tiveram um ancestral comum em algum momento há milhares de anos atrás. Nesta linha de raciocínio, o próximo slide traz a famosa imagem de uma sequência de primatas, começando por um chimpanzé, em fila, cada um um pouco mais ereto do que o anterior, até chegar no

*Homo sapiens*, o ser humano. Esta imagem é usada para reafirmar que ela traz uma ideia errada de uma evolução linear e vertical, quando na verdade o processo de evolução biológica é horizontal e ramificado. Alguns dos primatas que a figura representa realmente existem ou existiram, mas não se transformaram em Homo. O processo de surgimento do *Homo sapiens* ou de qualquer outra espécie é resultado de milhares de anos de mudanças acumuladas por populações que habitam locais diferentes. No processo, algumas espécies se mantêm quase inalteradas, outras mudam, mas não sobrevivem após alguns milênios, outras surgem a partir de novas características que surgem nos indivíduos e permanecem através de seus descendentes.

## EVOLUÇÃO HUMANA

Por fim, chegamos à evolução humana. Para um slide introdutório deste tópico, sugere-se a imagem de um *Purgatorius* sp., um pequeno animal que teria sido o primeiro primata. Antes de entrar nas características que levaram ao surgimento dos primatas como os conhecemos hoje, trazemos uma informação dos tempos atuais e que nos ajuda a perceber as características que nos diferenciam de nossos primos biológicos mais próximos. O *Homo sapiens* faz parte da Superfamília (nível de organização biológica) Hominoidea, a qual compartilha com os orangotangos, gorilas, chimpanzés e bonobos. É possível trazer imagens de cada um destes animais e levantar a reflexão sobre algumas características em comum entre eles, incluindo nós, seres humanos. Uma das semelhanças é que todos são macacos sem cauda, o que os caracteriza, juntamente conosco, como antropóides. Porém, algumas diferenças os fazem pertencer a espécies diferentes, entre elas proporção entre braços e pernas, a mobilidade do primeiro dedo (dedão), a distribuição de pelos pelo corpo e a dentição.

Apresentada as semelhanças e diferenças atuais, retrocedemos às tendências evolutivas que levaram os primatas a terem as características que têm hoje. Os primatas foram se adaptando à vida nas árvores, em princípio como uma estratégia para escaparem dos predadores que viviam no chão. Para isso, era muito útil ter um primeiro dedo oponível (o polegar opositor), que servisse como uma pinça, para se agarrar nos galhos das árvores. Lembrando que isso não se desenvolve, mas os indivíduos que possuíam um dedo que permitisse melhor segurar nos galhos certamente tinham vantagem sobre os demais na sobrevivência e deixavam mais descendentes. Outras características úteis eram membros superiores ágeis, com rotação de ombros e braços, para se pendurar e mesmo se balançar nos galhos. E para conseguir saltar de um galho para outro, uma visão binocular ou estereoscópica, onde os olhos se posicionam na região frontal e não lateralmente, auxilia no cálculo da distância por triangulação. Acredita-se

que outra característica importante na evolução dos primatas foi a vida familiar e o cuidado com a prole. Com o prolongamento do tempo de cuidado com a prole, os jovens ficam mais tempo convivendo com os pais, o que permite a aprendizagem inclusive de valores culturais que, somado ao desenvolvimento do sistema nervoso, leva em determinado momento à evolução cultural, que está presente em diferentes níveis nas espécies de primatas.

Porém, após milhares de anos se adaptando à vida arborícola, a paisagem muda e novas características são necessárias para voltar a viver no chão. Em um próximo slide, introduz-se a ideia das mudanças que começam a acontecer no continente africano e que iniciam as seleções para as características dos primatas que um dia darão origem aos homínídeos. Na África, mudanças climáticas causam a retração das florestas tropicais e expansão da savana arbórea, fazendo com que não seja mais tão vantajoso viver nas árvores. É nesse ambiente que vive o *Sahelanthropus* sp., considerado por alguns estudiosos como o ancestral mais antigo dos seres humanos. Sugere-se o uso de imagens deste primata no slide, para que os estudantes tenham uma ideia de como imagina-se que ele aparentava ser.

Chegando aos 4 milhões de anos atrás, aproximadamente, surge o gênero de primatas que se caracteriza como mais provável antecessor da nossa espécie, os *Australopithecus* spp. Entre eles, o mais famoso é a Lucy, o fóssil de *Australopithecus afarensis* mais completo encontrado entre 250 fósseis dessa espécie na Etiópia em 1978. Sugere-se para o slide com estas informações, a adição de imagens do fóssil e da reconstituição do que teria sido a Lucy, para ilustrar a aparência deste gênero de primatas. Das diversas espécies de *Australopithecus* que existiram, uma delas sobreviveu e deu origem, milhares de anos depois, ao gênero *Homo*.

É interessante trazer outras informações a respeito dos vestígios dos australopitecos, que levaram à conclusões importantes a respeito de sua aparência e modo de vida. Pegadas fósseis em cinzas vulcânicas, encontradas na Tanzânia em 1978, ajudaram na compreensão da forma da pelve, pernas e pés, confirmando que os australopitecos eram bípedes e andavam eretos. A altura estimada destes primatas era de 1 a 1,5 m e um volume encefálico de 400 a 500 cm<sup>3</sup> (valores a serem comparados com os de outras espécies posteriores).

Em um novo slide, traz-se as informações de que por volta de 2,5 milhões de anos atrás na África o clima se torna mais seco e as savanas arbóreas dão lugar às savanas arbustivas ou abertas. Neste novo ambiente, os australopitecos estão em desvantagem, com menos abrigos. Além disso, este tipo de habitat atrai mais mamíferos herbívoros e, com eles, predadores. Devido a estas condições, muitas espécies de *Australopithecus* se extinguem, porém aquelas que conseguem desenvolver mecanismos de defesa, sobrevivem. Outro slide pode trazer as

pressões seletivas que favoreceram o surgimento das linhas de hominídeos nesse novo ambiente que a África apresenta. O andar ereto, o uso de ferramentas e a produção do fogo foram algumas das adaptações neste período. Além disso, o sucesso nesse processo evolutivo também se deveu ao desenvolvimento do sistema nervoso e da inteligência, levando ao surgimento das primeiras espécies de *Homo*.

Ilustrado com uma imagem de um *Homo erectus*, o próximo slide traz as informações a respeito desta espécie de hominídeo. Talvez não tenha sido a primeira espécie de *Homo*, mas é a que apresenta registro fóssil mais representativo. Surgiu a cerca de 2 milhões de anos na África, apresentando várias linhagens. Migrou para a Europa e Ásia, como outras espécies de *Homo* fizeram antes e depois de *Homo erectus*. Algumas adaptações importantes desta espécie foram o uso de ferramentas avançadas, com cabos e formatos e adaptações diversas, o uso de peles de animais como vestimenta, a produção de fogueiras, o uso de cavernas como abrigos. Alguns pesquisadores acreditam que os *Homo erectus* eram caçadores de animais de grande porte, o que indicaria a capacidade de caçar em grupos e o compartilhamento da comida. Para outros estudiosos, eles eram coletores e carniceiros, se aproveitando dos restos das caças de outros predadores. O encéfalo do *Homo erectus* já apresentava um volume de 800 a 1000 cm<sup>3</sup>.

A próxima espécie a ser apresentada e comparada é o *Homo neanderthalensis*, conhecido, como o nome sugere, como homem de Neandertal. Sugere-se ilustrar os slides que trazem informações desta espécie com imagens de reconstituições do que acredita-se ter sido o homem de Neandertal. Com um encéfalo de 1600 cm<sup>3</sup>, maior até mesmo do que o do *Homo sapiens*, o *Homo neanderthalensis* é uma espécie que se separa da linhagem dos *Homo sapiens* a partir de populações de *Homo ergaster*. Ou seja, algumas populações de *Homo ergaster* acumularam alterações e deram origem a *Homo sapiens*, enquanto outras apresentaram outras mudanças e originaram o *Homo neanderthalensis*. Assim, *H. sapiens* e *H. neanderthalensis* são ramos distintos na árvore filogenética dos hominídeos. De 200 mil a 27 mil anos atrás, os homens de Neandertal viveram na Europa e Oriente Médio. Apresentavam feições rústicas, corpo e membros curtos e compactos, o que indica uma adaptação ao ambiente frio. Os achados de esqueletos fósseis de indivíduos idosos indicam uma organização social que permitia que vivessem por mais tempo. Alguns pesquisadores defendem a existência de uma cultura Neandertal, visto que algumas vezes eles enterravam seus mortos junto com objetos.

Também por volta de 200 a 150 mil anos atrás, portanto contemporâneo de *H. neanderthalensis* e outros hominídeos que não chegaram a ser abordados nesta aula, surge o *Homo sapiens*. Sugere-se, aqui também, usar nos slides imagens da reconstituição do que teriam

sido os primeiros *H. sapiens* para ilustrar os slides com as informações a respeito desta espécie. Acredita-se que o *H. sapiens* originou-se de linhagens de *Homo ergaster* na África, ou teria se originado simultaneamente na África, Ásia e Europa a partir de populações de *Homo erectus*. Teriam irradiado da África a partir de 100 a 70 mil anos. Antes de prosseguir com aspectos da evolução humana a partir do hominídeo moderno, sugere-se que seja colocado ao menos um slide com a ilustração de uma árvore filogenética dos hominídeos, se possível ilustrada com os crânios ou reconstituições de cada espécie, para que se traga uma noção de quantas e quais espécies foram contemporâneas. Com isto, é possível trazer a reflexão de como teria sido um mundo com mais de uma espécie de hominídeo.

Os próximos passos da evolução humana se derem em outras esferas para além das mudanças físicas e fisiológicas. Em um novo slide, traz-se a informação de que a vida bípede e não mais precisando se agarrar em galhos para viver em árvores, deixou as mãos livres para o desenvolvimento de objetos e ferramentas, surgindo assim as primeiras tecnologias. Simultaneamente, o desenvolvimento da comunicação e da fala também foram fatores importantes para a sobrevivência dos seres humanos modernos. Sugere-se trazer um slide fazendo um paralelo dos australopitecos com os *Homo sapiens*. Houve um desenvolvimento significativo do sistema nervoso e da inteligência com o passar do tempo entre estas duas espécies. Nos hominídeos, o desenvolvimento do encéfalo esteve associado ao desenvolvimento da linguagem simbólica, a qual se associa ao desenvolvimento do pensamento abstrato, o que permite expressar ideias, experiências e sentimentos, entre outros. Também é graças ao pensamento abstrato que é possível aos seres humanos terem uma dimensão histórica de si mesmos e, a partir desta dimensão histórica torna-se possível o desenvolvimento da nossa cultura.

Encaminhando-se para o encerramento desta proposta de aula, sugere-se um slide para tratar a respeito da cultura. A cultura é o conjunto de conhecimentos e experiências acumuladas pelas populações e transmitidas através das gerações. Um salto importante na nossa cultura foi o desenvolvimento da escrita, a cerca de 10 mil anos. Mais recente, há 200 anos, a revolução industrial representou um ritmo frenético da evolução cultural e tecnológica da nossa espécie. Mas, é importante destacar que, apesar da importância da dimensão histórica para o desenvolvimento da nossa cultura, que é única no planeta na forma como é, a cultura não é restrita à espécie humana. Entre os animais acontece a aprendizagem e transmissão social do conhecimento e habilidades, sendo este um tipo de cultura (Laland, 2008). Mas este é assunto para uma outra aula.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitas vezes é difícil para um professor de certa área específica abordar conteúdos que tratam de áreas diferentes da sua, na busca por aulas interdisciplinares. O tempo que se dispõe para preparar aulas infelizmente não permite estudos aprofundados de temas com os quais se tem menos familiaridade. Assim, a interdisciplinaridade pode ser resolvida convidando-se especialistas e estudiosos do tema o qual se quer abordar em aula. Porém, a ideia do presente artigo foi trazer autonomia para um professor de alguma das áreas de Ciências Humanas na abordagem dos tópicos a respeito de origem da vida, evolução biológica e evolução humana.

A proposta aqui apresentada buscou direcionar uma aula a respeito dos tópicos citados, usando uma linguagem acadêmica, porém menos rebuscada, com menos jargões específicos da biologia e trazendo explicações pontuais quando se julgou necessário. Espera-se que este artigo auxilie professores das áreas de Ciências Humanas, que tenham interesse em uma aula interdisciplinar com as Ciências Biológicas, a terem autonomia e confiança na preparação de uma aula sobre os temas propostos.

## REFERÊNCIAS

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia, volume 1: Biologia das células**. São Paulo: Editora Moderna, 2010.

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia, volume 3: Biologia das populações**. São Paulo: Editora Moderna, 2010.

LALAND, Kevin N. Animal Culture. **Current Biology**, v.18, n. 9, p. R366-R370. 2008

MILLER, Stanley L. A Production of Amino Acids Under Possible Primitive Earth Conditions. **Science**, v. 117, p. 528-529. 1953

PAPINEAU, Dominic; SHE, Zhenbing; DODD, Mattheu S.; IACOVIELLO, Francesco; SLACK, John F.; HAURI, Erik; SHEARING, Paul; LITTLE, Crispin T. S. Metabolically diverse primordial microbial communities in Earth's oldest seafloor-hydrothermal jasper. **Science Advances**, v. 8, n. 15. eabm2296. 2022.

UNIVERSITY COLLEGE LONDON. Origin of life: Chemistry of seabed's hot vents could explain emergence of life. Disponível em: [www.sciencedaily.com/releases/2015/04/150427101635.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2015/04/150427101635.htm) . Acesso em: 30 nov. 2024.

WITZE, A. Claims of Earth's oldest fossils tantalize researchers. **Nature**, DOI: <https://doi.org/10.1038/nature.2016.20506> . 2016.

DOI: <https://doi.org/10.62236/missoes.v10i3.410>

ISSN: 2447-0244