

**FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
FUNDAÇÃO CECIERJ / CONSÓRCIO CEDERJ**

PROFESSOR/CURSISTA: CLAUDIA DIAS DOS SANTOS

COLÉGIO: COLÉGIO ESTADUAL ANTÔNIO PINTO DE MORAES

TUTOR (A):

SÉRIE: 1ª Ensino Médio

3º BIMESTRE / ANO 2012

PLANO DE TRABALHO- EVOLUÇÃO HUMANA

INTRODUÇÃO

A evolução representa o processo de unificação entre todos os seres vivos, ligando todos, espécies atuais e extintas, através de laços de ancestralidade. O ensino da evolução, e principalmente o da evolução humana, requer uma mudança profunda em conceitos retirados do senso comum, e que se cristalizam sem questionamentos ao longo de gerações. A evolução humana, além de inserir definitivamente o homem como parte da natureza, deve discutir conceitos que a ciência já derrubou, como a comprovação da ausência de raças na espécie.

A construção dos conhecimentos de evolução humana pelos alunos busca neste trabalho uma reflexão profunda sobre a origem das características que possibilitaram o surgimento do homem moderno, e toda a contribuição da linguagem e cultura para a construção do homem contemporâneo, de forma a valorizar a diversidade e miscigenação entre os bilhões de seres humanos atuais, evidenciando para isso os estudos evolutivos através de fósseis, características das espécies atuais e marcadores moleculares.

Por incluir aspectos de todas as disciplinas de Biologia, e dar margem para discussões históricas, sociológicas e até filosóficas, o estudo da evolução se torna a base para o entendimento dos fenômenos e processos biológicos de uma forma integradora, sendo também gerador de competências importantes para a formação de cidadãos críticos e reflexivos.

Duração prevista: 100 minutos

Área de conhecimento: Biologia

Assunto: Evolução Humana

Objetivos:

- Identificar mudanças anatômicas ocorridas na linhagem da espécie humana nos últimos milhões de anos;
- Compreender a natureza da espécie humana a partir das relações filogenéticas e de sua classificação biológica;
- Reconhecer o processo de evolução apenas como mudança, sem que seja necessariamente para melhor ou pior;

- Identificar diferentes modos de estudo da evolução da vida;
- Compreender a importância do uso da linguagem, ferramentas, mudança da dieta e cultura na evolução humana;
- Entender que a denominação de raças, enquanto divisão de populações humanas, não faz sentido à luz da evolução.

Pré-requisitos: Noções de evolução, seleção natural e especiação.

Material necessário: Texto impresso do estudo dirigido. (em anexo)

Organização da classe: Deverá ser organizada uma mesa quadrada ou redonda com as carteiras, de modo que todos os alunos e o professor estejam inseridos, sendo possível que todos possam ter contato visual.

Metodologia: O texto contém informações divididas em cinco partes, ao final de cada uma delas há uma pergunta que busca aumentar a compreensão sobre o assunto da aula. Cada parte deve ser lida, em voz alta, por um aluno diferente, e discutida por toda a turma como a intermediação e a motivação do professor. Na medida do possível, cada resposta deve ser lida pelos alunos/dupla e comentada pelo professor. Ao final os alunos devem ser estimulados a dar sua opinião sobre as questões abordadas na aula.

Avaliação: A avaliação da atividade deverá ser qualitativa, buscando perceber as dificuldades que os alunos podem vir a ter para construir o conhecimento a partir das informações do texto, da execução da atividade e das discussões sobre o tema abordado.

TEXTO DO ESTUDO DIRIGIDO:

ATIVIDADE DE EVOLUÇÃO/TEMA: EVOLUÇÃO HUMANA

A evolução ocorre em uma escala de tempo infinitamente maior do que o tempo de existência de qualquer espécie de ser vivo seja ele um inseto que dure algumas semanas, uma árvore que tenha 400 anos ou seres humanos que tem, quase sempre, menos de um século de vida.

O estudo de fósseis é uma ferramenta muito importante para os estudos de evolução. Duas informações sobre o registro fóssil são importantes evidências da evolução da vida: a ordem cronológica em que fósseis se encontram nas várias camadas geológicas e a existência de formas intermediárias entre grupos considerados aparentados evolutivamente.

A observação de espécies atuais também pode auxiliar nos estudos de espécies mais próximas evolutivamente. Observe a figura abaixo

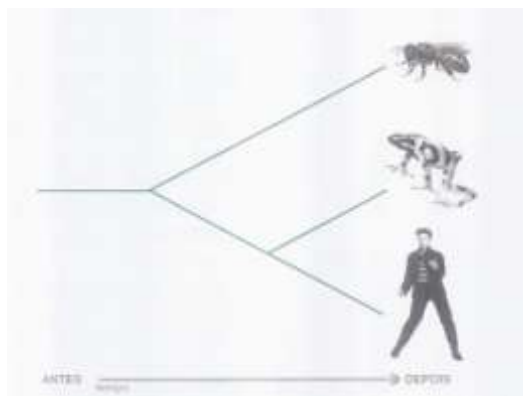


FIGURA 1

Entre os três organismos, uma abelha, um sapo e o Elvis Presley, dois são mais aparentados. Indique quais são, além de apontar a principal característica externa que os aproxima.

Os seres humanos modernos, como o Elvis, são seres vivos com uma história evolutiva recente. Muitas vezes a evolução humana é um assunto que pode gerar discussões equivocadas quando o Homem é imaginado com o H maiúsculo, um ser perfeito e, por isso mesmo, à parte da natureza. O que para um observador mais atento, pode gerar alguns questionamentos.

Não é tão difícil perceber que o *Homo sapiens* é formado por células, como qualquer outro ser vivo e possui órgãos (por sinal, extremamente parecidos com outros vertebrados) que se reúnem em sistemas complexos.

A espécie humana é classificada na biologia com a seguinte nomenclatura:

- Reino: *Animalia*
- Filo: *Chordata*
- Classe: *Mammalia*
- Ordem: *Primata*
- Família: *Hominidae*
- Gênero: *Homo*
- Espécie: *Homo sapiens*

O homem, portanto, é um animal vertebrado e mamífero. Quanto a ser primata, como micos, chimpanzés, bonobos, gorilas, orangotangos e lêmures, não há dúvidas que, como todos eles, temos a visão binocular (olhos frontais que percebem a profundidade) e o polegar opositor aos demais dedos, diferente de outros mamíferos como os roedores (como rato, preá e capivara), carnívoros (como tigre, leão, cão e gato) ou cetáceos (como baleias e golfinhos).

Ao fazer parte do grupo dos hominóides, ou macacos sem rabo, o ser humano está acompanhado, entre outros, de gorilas e chimpanzés.

Com relação ao gênero *Homo*, apenas o *Homo sapiens* sobreviveu até os dias atuais.

O senso comum costuma rejeitar os estudos de fósseis e também os genéticos que comprovam a origem humana. Algumas vezes essa rejeição cristaliza idéias que a ciência não elaborou.

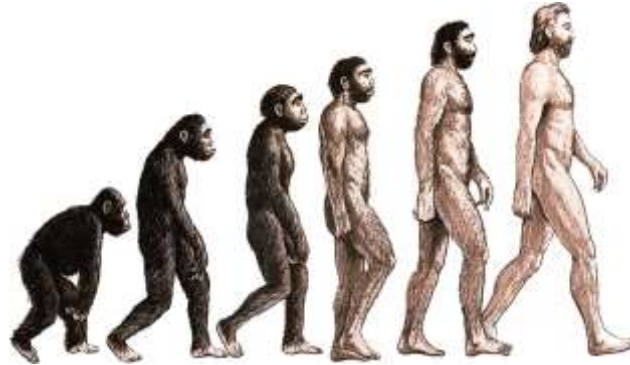


FIGURA 2.

A imagem acima é popular, e você já deve tê-la visto em algum lugar. Explique que mensagem esta imagem passa para você e responda se, em sua opinião, ela consegue explicar, de forma satisfatória, a evolução humana.

O registro fóssil indica que os antepassados humanos eram comuns a gorilas e chimpanzés. Este antepassado comum possuía a capacidade craniana bastante reduzida em comparação aos humanos modernos. O aumento da capacidade craniana, que ocorreu apenas na linhagem que deu origem ao *Homo sapiens*, foi bastante rápido, sugerindo uma forte pressão nos mecanismos de seleção natural.

Imagina-se que o fato do antepassado exclusivamente humano ter sofrido modificações na sua estrutura óssea, se tornando bípede, e assim poder ter suas mãos livres para o uso das primeiras ferramentas, possibilitou uma mudança em sua dieta e um aporte maior de energia, gerando um aumento do corpo e do cérebro.



FIGURA 3

Os antepassados humanos passaram de uma dieta vegetariana arbórea, para uma dieta onívora, onde a caça começou a se tornar importante. Além das ferramentas rudimentares de caça e de corte, qual foi o outro importante avanço cultural que modificou a dieta desta população?

Os primeiros antepassados humanos que apresentaram mudanças estruturais são chamados de australopitecos, e viveram por volta de 4 milhões de anos atrás. O gênero *Homo* surgiu a partir deles há aproximadamente 2 milhões de anos e é chamado hoje de *Homo erectus*. Finalmente, a partir deste grupo, há 200 mil anos surgiram os primeiros *Homo sapiens*. Todas as outras linhagens de *Homo* foram extintas, restando apenas uma única espécie: o ser humano moderno.

Através de estudos de evolução com bases moleculares, é possível presumir a rota dos pequenos grupos de humanos modernos que migraram do seu local de origem para todos os continentes. Esses estudos tem como principal base a análise do DNA das mitocôndrias e do cromossomo Y. A organela que produz energia possui um DNA próprio, que é herdado apenas da linhagem materna, pois apenas mitocôndrias do óvulo permanecem no embrião. Enquanto o cromossomo Y é exclusivo do gênero masculino, portanto herdado apenas da linhagem paterna.

A partir desses marcadores moleculares, é possível determinar que o homem moderno surgiu na África, migrou para a Ásia e desta para a América entre 80-50 mil anos. Esses mesmos estudos concluíram que os seres humanos possuem uma diversidade genética muito maior entre quaisquer dois indivíduos (mesmo que sejam da mesma origem geográfica) do que há diferenças entre duas “raças” diferentes. Essas diferenças são correspondentes a pouquíssimos genes que expressam apenas algumas características físicas externas em razão exclusivamente do ambiente geográfico.



FIGURA 4

Reforce acima a rota de migração humana, depois reflita e responda: se todos os bilhões de humanos atuais são uma única espécie e o conceito de raça é equivocado, qual é a razão para o preconceito de discriminação entre os seres humanos?

Com base em análises de marcadores moleculares, o grupo do professor Sérgio Pena, da Universidade Federal de Minas Gerais, coletou 200 amostras de DNA de brasileiros brancos das regiões Norte, Nordeste, Sul e Sudeste para determinar a sua origem geográfica ancestral. O resultado foi de 90% para origem da linhagem paterna européia e uma divisão homogenia para a linhagem materna: 33% ameríndia, 28% africana e 39% européia.

Esses resultados confirmam estudos sociológicos sobre a união de homens europeus com mulheres índias e africanas na origem do povoamento do Brasil, e também evidenciam que a miscigenação contribuiu para a formação de um povo, e não de uma raça. Quando se prova que não há diferenças entre as células do branco, índio, negro ou amarelo, a palavra “raça” perde completamente o seu significado.

Não é difícil perceber que os seres humanos são mamíferos frágeis, que não são os melhores corredores, nem farejadores, não possuem a melhor visão e nem a maior resistência as situações extremas. O que existe de mais “humano” na espécie, e o que o faz dominador de outros seres vivos, é a sua capacidade de criar, reter informações em forma de linguagem e passá-las aos seus descendentes. Um bebê humano, só consegue se tornar um ser humano se um adulto lhe ensinar a andar, falar e obter conhecimento. É, em grande parte, a cultura e o conhecimento que forjou a incrível espécie humana.

Entre os antropólogos (aqueles que estudam o homem e a humanidade em todas as suas dimensões), o americano Loren Eiseley era também poeta, e escreveu um ensaio chamado “Por que estamos aqui”, onde ele descrevia a angústia do ser humano para descobrir a sua origem. Em um diálogo com a ciência, este ser humano indagador ouviu:

“... Você é uma criança trocada. Está ligado, por uma cadeia genética, a todos os vertebrados. A questão é que você carrega no corpo e no cérebro as feridas ainda doloridas da evolução. Suas mãos são nadadeiras reformadas, seus pulmões vem de uma criatura que arfava num pântano, seu fêmur foi aprimorado à força. Seu pé é uma pata trepadora remodelada. Você é uma boneca de trapo recosturada com a pele de animais extintos. Muito tempo atrás, 2 milhões de anos talvez, você era menor, seu cérebro não era tão grande. Não temos certeza de que era capaz de falar. Setenta milhões antes disso, era uma criatura trepadora ainda menor, conhecida como tupaídeo. Tinha o tamanho de um rato. Comia insetos. Agora voa até a Lua.”(Eiseley, 1994)

A espécie humana, em relação a todos os outros primatas, é a que alcança a maturidade mais tarde, levando cerca de 17 meses após o nascimento para atingir graus

de mobilidade e independência equivalentes aos de um chimpanzé recém-nascido. Qual seria a vantagem para os seres humanos desta longa dependência dos adultos na infância?

Figuras:

1 – Russo, Claudia. *Diversidade dos Seres Vivos*. v1. Rio de Janeiro. Fundação CECIERJ, 2003.156p. (página 45)

2 - Formação Continuada SEEDUC Biologia_3B_1S. *Orientações Pedagógicas “Múltiplos usos da palavra evolução”*. Rio de Janeiro. Cecierj,2012.9p. (página 8)

3 – Russo, Claudia. *Diversidade dos Seres Vivos*. v3. Rio de Janeiro. Fundação CECIERJ, 2003.178p. (página 157)

4 – Solé-Cava, Antônio.*Evolução*.v3.Rio de Janeiro. Fundação CECIERJ, 2005.194p. (página 108)

Referências Bibliográficas

Amabis, José Mariano; Martho, Gilberto Rodrigues. *Biologia*.v3.São Paulo. Moderna, 2010.376p.

Formação Continuada SEEDUC Biologia_3B_1S. *Orientações Pedagógicas “Múltiplos usos da palavra evolução”*.Rio de Janeiro. Cecierj,2012.9p.

Formação Continuada SEEDUC Biologia_3B_1S. *Roteiro de Ação5*. Rio de Janeiro. Cecierj,2012.14p.

Fadiman, Clifton (Editor).*O tesouro da Enciclopédia Britânica - O Melhor do Pensamento Humano desde 1768*.Rio de Janeiro. Nova Fronteira, 1994. 344p.

Russo, Claudia. *Diversidade dos Seres Vivos*. v1. Rio de Janeiro. Fundação CECIERJ, 2003.156p.

Russo, Claudia. *Diversidade dos Seres Vivos*. v3. Rio de Janeiro. Fundação CECIERJ, 2003.178p.

Solé-Cava, Antônio. *Evolução*. v1. Rio de Janeiro. Fundação CECIERJ, 2004.171p.

Solé-Cava, Antônio. *Evolução*. v3. Rio de Janeiro. Fundação CECIERJ, 2005.194p.

AUTO-AVALIAÇÃO DA EXECUÇÃO DESTE PLANO

O meu plano de trabalho teve como recorte a evolução humana em 2 horas/aula. Para isso produzi um texto (estudo dirigido), com cinco questões para serem respondidas conforme o texto era lido e discutido pelos alunos com a minha orientação. Este texto teve como objetivo uma reflexão sobre a origem das características que possibilitaram o surgimento do homem moderno, e toda a contribuição da linguagem e cultura para a construção do homem contemporâneo, de forma a valorizar a diversidade e miscigenação entre os bilhões de seres humanos atuais, buscando uma integração entre biologia, história, sociologia e filosofia.

Embora o tempo tenha sido curto, considero que o resultado em todas as minhas cinco turmas de primeiro ano foi bastante satisfatório.

A única mudança feita a partir do plano de trabalho original foi na organização da classe, pois percebi que mudando a posição tradicional das cadeiras para um grande quadrado onde todos os alunos ficam de frente para os colegas, com o professor inserido nesta mesa redonda (na verdade quadrada) foi muito bem recebida pelos alunos, assim como foi possível perceber que muitos se sentiram à vontade para ler para a turma e dar sua opinião do assunto que estava em discussão.

A minha avaliação é que os alunos puderam discutir de forma bastante crítica o fato de o senso comum acreditar que a biologia ensina que o homem veio do macaco; que puderam perceber as mudanças anatômicas que os ancestrais humanos sofreram através da evolução; que a linguagem e cultura são o que nos fazem diferentes de outros seres vivos; além de terem a oportunidade de descobrir que as pesquisas genéticas concluem que não existem diferenças consideráveis entre os diferentes tipos humanos, concluindo assim que o conceito de raça é equivocado.

A receptividade em todas as turmas foi excelente e o uso de várias informações contidas no material do curso foi fundamental para o sucesso da implementação do meu plano de trabalho.