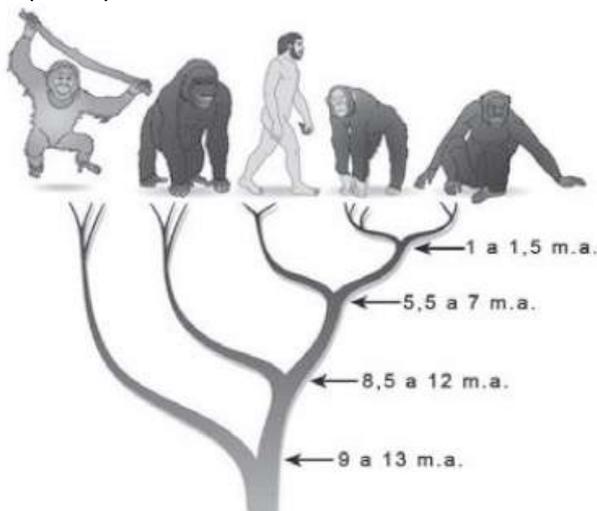


Evolução Humana

01 - (Ufv) Os avanços biotecnológicos estão aumentando o número de evidências que indicam a estreita relação de parentesco genético entre o homem, gorilas, orangotangos, chimpanzés e lêmures. Por outro lado, taxionomicamente, todos eles são agrupados dentro da Ordem Primata, por apresentarem as seguintes características principais:

- polegar oponente, visão binocular frontal e cinco dedos distintos.
- glândula mamária, placenta e caixa craniana desenvolvida.
- reprodução sexuada interna, embriogênese interna e cordão umbilical.
- coluna vertebral, tegumento com pelos e sistema nervoso completo.

02 - (Enem)



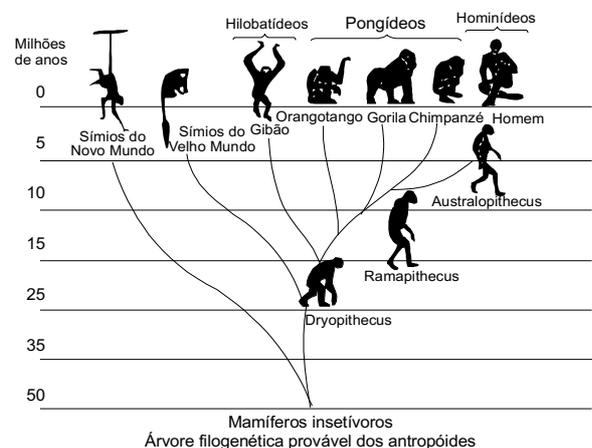
A árvore filogenética representa uma hipótese evolutiva para a família Hominidae, na qual a sigla “m.a.” significa “milhões de anos atrás”. As ilustrações representam, da esquerda para a direita, o orangotango, o gorila, o ser humano, o chimpanzé e o bonobo.

Disponível em: www.nature.com. Acesso em: 6 dez. 2012 (adaptado).

Considerando a filogenia representada, a maior similaridade genética será encontrada entre os seres humanos e:

- Gorila e bonobo.
- Gorila e chimpanzé.
- Gorila e orangotango.
- Chimpanzé e bonobo.
- Bonobo e orangotango.

03 - (Enem) O assunto na aula de Biologia era a evolução do Homem. Foi apresentada aos alunos uma árvore filogenética, igual à mostrada na ilustração, que relacionava primatas atuais e seus ancestrais.



Após observar o material fornecido pelo professor, os alunos emitiram várias opiniões, a saber:

- Os macacos antropóides (orangotango, gorila, chimpanzé e gibão) surgiram na Terra mais ou menos contemporaneamente ao Homem.
- Alguns homens primitivos, hoje extintos, descendem dos macacos antropóides.
- Na história evolutiva, os homens e os macacos antropóides tiveram um ancestral comum.
- Não existe relação de parentesco genético entre macacos antropóides e homens.

Analisando a árvore filogenética, você pode concluir que:

- todas as afirmativas estão corretas.
- apenas as afirmativas I e III estão corretas.
- apenas as afirmativas II e IV estão corretas.
- apenas a afirmativa II está correta.
- apenas a afirmativa IV está correta.

04 - (Enem) Foram feitas comparações entre DNA e proteínas da espécie humana com DNA e proteínas de diversos primatas. Observando a árvore filogenética, você espera que os dados bioquímicos tenham apontado, entre os primatas atuais, como nosso parente mais próximo o:

- a) *Australopithecus*.
- b) Chimpanzé.
- c) *Ramapithecus*.
- d) Gorila.
- e) Orangotango.

05 - (Enem) Se fosse possível a uma máquina do tempo percorrer a evolução dos primatas em sentido contrário, aproximadamente quantos milhões de anos precisaríamos retroceder, de acordo com a árvore filogenética apresentada, para encontrar o ancestral comum do homem e dos macacos antropóides (gibão, orangotango, gorila e chimpanzé)?

- a) 5.
- b) 10.
- c) 15.
- d) 30.
- e) 60.

06 - (Facid) Chimpanzés são humanos, concluíram cientistas dos EUA, após uma análise genética cujos resultados podem ter implicações sérias nos esforços de preservação desses animais e em seu uso como cobaias em pesquisas científicas. Segundo o pesquisador Morris Goodman, da Universidade Estadual Wayne, em Detroit, que coordenou o estudo, a análise de 97 genes de seres humanos, de chimpanzés, de gorilas, de orangotangos e de macacos mostrou que, entre pessoas e chimpanzés, a semelhança é de 99,4%. Para Goodman e sua equipe, isso é tão pouco que não justifica classificar os chimpanzés em outra família que não aquela a que pertencem o homem e os homínídeos que o precederam.

08 - (Uerj) No processo evolutivo de algumas espécies de primatas, destacam-se diferentes formas de movimentação e de distribuição da musculatura, conforme se observa a seguir.



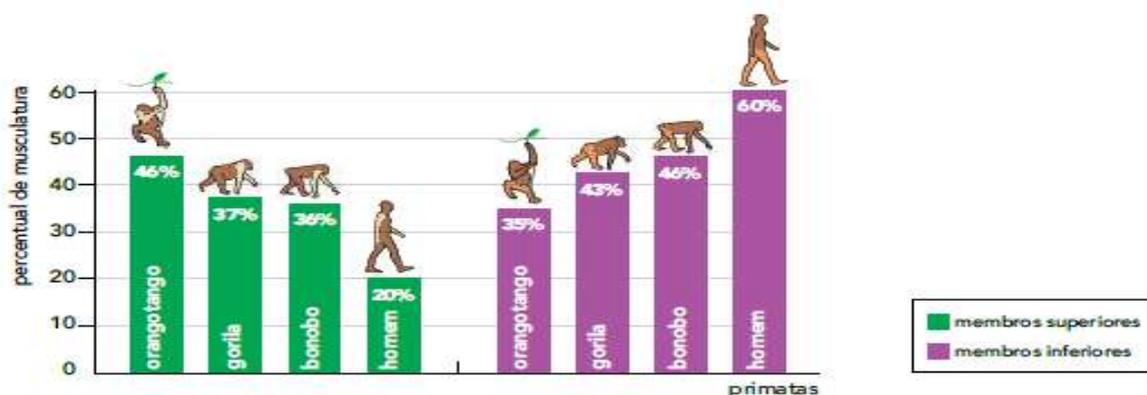
Revista Época. São Paulo, n. 261. 20 maio 2003.

Após a leitura do texto acima podemos afirmar que:

- a) chimpanzés e humanos podem gerar descendência fértil, pois pertencem à mesma espécie.
- b) pela classificação em vigor, chimpanzés pertencem à mesma família dos humanos, ou seja, a Pongidae.
- c) apesar de pertencerem a espécies diferentes chimpanzés e humanos apresentam ancestralidade evolutiva comum muito próxima.
- d) as pequenas diferenças entre os genes das espécies citadas no texto, são consequências apenas da convergência adaptativa.
- e) atualmente homem e macacos são classificados no gênero *Homo* e família Hominidae.

07 - (Cesmac) Em setembro de 2015, pesquisadores reportaram a descoberta de ossos em uma caverna na África do Sul de, pelo menos, 15 homínídeos de uma nova espécie do gênero humano, *Homo naledi*. Considerando esse achado, é possível concluir que na evolução humana:

- a) o *Homo sapiens* surgiu na Europa e chegou às Américas através de uma faixa de terra proveniente da Ásia.
- b) a postura bípede é uma característica exclusiva de representantes do gênero *Homo*.
- c) *Homo sapiens* e *Homo naledi* são homínídeos que coexistiram no mesmo período.
- d) *Homo sapiens* e *Homo naledi* desenvolveram características derivadas de um ancestral comum.
- e) *Homo naledi* são evolutivamente mais aparentados com macacos que com *Homo sapiens*.



Em relação aos demais primatas, a diferença na distribuição da musculatura da espécie humana favoreceu a seguinte atividade:

- a) ocupação das árvores.
- b) alimentação herbívora.
- c) locomoção quadrúpede.
- d) manipulação de objetos.

09 - (Ufrgs) Algumas características facilitaram a saída das florestas e a ocupação de campos e savanas aos ancestrais da espécie humana. Considere as afirmações sobre essas características.

I. A postura ereta liberou as mãos para executar outras funções não relacionadas ao deslocamento.

II. A gradativa redução do volume do crânio facilitou o deslocamento mais rápido em ambientes abertos.

III. A arcada dentária com a disposição dos dentes em U, com caninos reduzidos, favoreceu a exploração de maior variedade de alimentos.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas I e III.
- e) I, II e III.

10 - (Unesp) Considere o processo evolutivo do ser humano e assinale a alternativa que corresponde à hipótese, hoje mais aceita, sobre a relação entre as mudanças de hábitos alimentares e o tamanho dos dentes no *Homo sapiens*.

- a) Os dentes menores foram selecionados de acordo com a mudança alimentar, de herbívoro para carnívoro.
- b) Não é possível estabelecer nenhuma relação, pois, ao adquirir a postura ereta, mãos e braços ficaram livres para lutar, diminuindo a importância da mandíbula e dos dentes.
- c) O uso do fogo para cozinhar alimentos, tornando-os mais moles, contribuiu para diminuir o tamanho dos dentes.
- d) O uso do fogo não foi importante, pois o homem conseguiu moldar as formas dos dentes de acordo com o consumo de alimentos de baixa caloria.
- e) O uso do fogo foi importante para diminuir o tamanho dos dentes e facilitar as mordidas durante as lutas.

11 - (Unesp) Recentemente, uma marca de arroz colocou nos meios de comunicação uma campanha publicitária com o tema *Só os saudáveis sobrevivem*. Em um dos filmes da campanha, um homem pré-

histórico, carregando um pacote de batatas fritas, é perseguido por um dinossauro, que despreza as batatas e devora o homem. Em outro filme, um homem que come pizza não consegue fugir a tempo, enquanto seu companheiro de hábitos alimentares mais saudáveis sobrevive. As figuras apresentam cenas desses dois filmes publicitários.



www.rosalito.com.br

Embora se trate de uma campanha publicitária, sem qualquer compromisso com o rigor científico, uma professora de biologia resolveu usar estes filmes para promover com seus alunos uma discussão sobre alguns conceitos biológicos e alguns fatos da evolução humana.

- Pedro afirmou que ambos os filmes traziam uma informação errada, pois homens e dinossauros não coexistiram.
- Alice afirmou que o tema da campanha publicitária, *Só os saudáveis sobrevivem*, remete ao conceito de seleção natural.
- Marcos afirmou que os tubérculos e as sementes, não necessariamente as batatas e o arroz, só vieram a fazer parte da dieta humana uma vez estabelecida a agricultura.
- Catarina observou que no primeiro filme o dinossauro desprezou as batatas, uma vez que esses animais, qualquer que fosse a espécie, eram predadores e, necessariamente, carnívoros.

Pode-se afirmar que estão corretos

- a) Pedro, Alice, Marcos e Catarina.
- b) Pedro e Alice, apenas.
- c) Pedro e Marcos, apenas.
- d) Alice e Marcos, apenas.
- e) Marcos e Catarina, apenas.

12 - (Unipê) Desde que nossos distantes ancestrais começaram a talhar a pedra e a domesticar o fogo, a partir, sobretudo, de quando cessaram as suas peregrinações nômades à procura de alimentação, lugar seguro para a criação e a agricultura, a imagem da Terra e a delicada película da vida que a envolve, começaram a se transformar em uma velocidade verdadeiramente vertiginosa. Em princípio medida em milênios, depois em séculos, hoje em decênios, essas mudanças não tem feito senão acelerar com o progresso espetacular das ciências e das tecnologias. O mundo é totalmente diferente do que era há cem anos apenas, sem remontarmos aos gregos e romanos ou ainda mais ao tempo do homem de Cro-Magnon, considerado primeiro fóssil humano encontrado em uma caverna na França, com idade calculada em torno de 40 mil anos. Entretanto nós não somos muito diferentes biologicamente dos que viviam àquela época. (DUVE, 2002, p. 298-299).

Com base na análise das informações e nos conhecimentos sobre a formação da humanidade como integrante da natureza, é possível considerar

a) O perfil atual de *Homo sapiens* resultou de múltiplos processos de cladogênese a partir da linhagem do homem de Cro-Magnon, bem como de fenômenos de seleção disruptiva, não estando assim mais sujeita à seleção natural.

b) A constatação de que não somos muito diferentes do homem de Cro-Magnon é indicação de que as aquisições tecnológicas vêm complementando o homem que cada vez mais se torna independente do seu próprio corpo.

c) As conquistas extraordinárias das biotecnologias podem salvar *Homo sapiens* com inovações mutagênicas que sustentem a humanidade em novos ambientes e com novas aquisições, permitindo a recuperação do seu potencial biológico evolutivo.

d) A evolução tecnológica nas diversas regiões do Planeta, com processos que degradam áreas naturais com certeza vão também inovar recursos técnicos que recuperem 100% o potencial do planeta para que este volte a sintetizar a biomassa e a biodiversidade perdidas.

e) A semelhança biológica entre humanos atuais e o homem de Cro-Magnon, manifestada em características morfofisiológicas, é uma evidência, de que, embora a evolução seja incessante em todas as formas de vida, a evolução cultural vem sendo a mais expressiva nos hominíneos.

notas

VESTIBULARES:

As questões abaixo são direcionadas para quem prestará vestibulares tradicionais.

Se você está estudando apenas para a prova do ENEM, fica a seu critério, de acordo com o seu planejamento, respondê-las ou não.

13 - (Uncisal) A tabela apresenta os principais fósseis descobertos de linhagens de hominídeos.

Espécie	Cronologia (milhões de anos A.P.)	Região onde foi encontrado
<i>Sahelanthropus tchadensis</i>	7,0	Toros-Melalla, Chade
<i>Orrorin tugenensis</i>	6,0	Tugen Hills, Quênia
<i>Ardipithecus kadabba</i>	5,0	Middle Awash, Etiópia
<i>Ardipithecus ramidus</i>	4,2	Middle Awash, Etiópia
<i>Australopithecus anamensis</i>	entre 4,2 e 3,9	Lago Turkana, Quênia
<i>Australopithecus afarensis*</i>	entre 3,7 e 2,5	Hadar, Etiópia; Laetoli, Tanzânia
<i>Australopithecus bahrelghazali</i>	entre 3,0 e 3,5	Chade
<i>Kenyanthropus platyops</i>	3,5	Quênia
<i>Australopithecus africanus</i>	3,0	Taung, Sterkfontein, África do Sul
<i>Australopithecus garhi</i>	2,5	Etiópia
<i>Paranthropus aethiopicus</i>	2,7	Lago Turkana, Quênia
<i>Paranthropus robustus</i>	entre 2,0 e 1,0	Swartkrans; Kromdraai, África do Sul
<i>Paranthropus boisei</i>	1,75	Garganta de Olduvai, Tanzânia; Lago Turkana, Quênia
<i>Homo habilis</i>	entre 2,0 e 1,7	Garganta de Olduvai, Tanzânia; Lago Turkana, Quênia
<i>Homo rudolfensis</i>	entre 2,3	Lago Turkana, Quênia; Malawi
<i>Homo ergaster</i>	entre 2,0 e 1,4	Lago Turkana, Quênia; Dmanisi, República da Geórgia
<i>Homo erectus</i>	entre 1,8 e 0,03	África, Ásia, Europa (?)
<i>Homo heidelbergensis</i>	entre 0,8 e 0,2	Europa, África e Ásia
<i>Homo neanderthalensis</i>	entre 0,2 e 0,03	Europa, Oriente Médio
<i>Homo sapiens</i>	0,2 – atual	Surgimento na África; todo o planeta

* Também classificado como *Paranthropus africanus*.

NEVES, Walter A. *E no princípio... era o macaco!*. Estudos Avançados, São Paulo, v. 20, n. 58, p. 249-285, dec. 2006.

Dadas as afirmativas sobre os dados da tabela,

I. Todos os hominídeos do mesmo gênero conviveram no mesmo tempo geológico.

II. O *Australopithecus afarensis* (Lucy é o fóssil hominídeo mais famoso) habitou o planeta ao mesmo tempo que o *Homo erectus*.

III. *Homo sapiens*, *Homo neanderthalensis* e *Homo heidelbergensis* habitaram o planeta em período geológico coincidente.

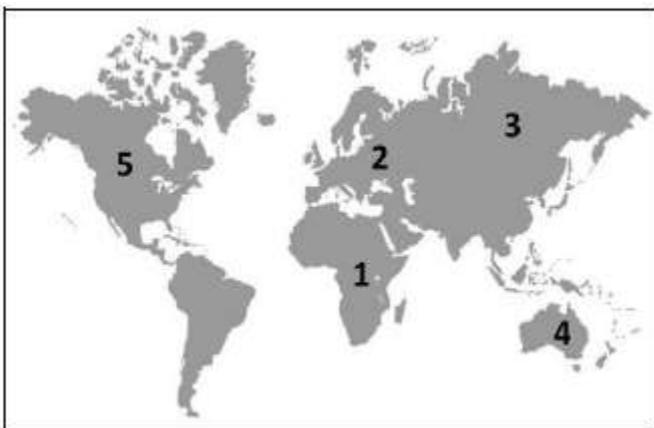
verifica-se que está(ão) correta(s)

- a) I, II e III.
- b) I e III, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) III, apenas.
- e) II, apenas.

14 - (Unesp) Há cerca de 40.000 anos, duas espécies do gênero *Homo* conviveram na área que hoje corresponde à Europa: *H. sapiens* e *H. neanderthalensis*. Há cerca de 30.000 anos, os Neandertais se extinguíram, e tornamo-nos a única espécie do gênero. No início de 2010, pesquisadores alemães anunciaram que, a partir de DNA extraído de ossos fossilizados, foi possível sequenciar cerca de 60% do genoma do neandertal. Ao comparar essas sequências com as sequências de populações modernas do *H. sapiens*, os pesquisadores concluíram que de 1 a 4% do genoma dos europeus e asiáticos é constituído por DNA de neandertais. Contudo, no genoma de populações africanas não há traços de DNA neandertal. Isto significa que

- a) os *H. sapiens*, que teriam migrado da Europa e Ásia para a África, lá chegando entrecruzaram com os *H. neanderthalensis*.
- b) os *H. sapiens*, que teriam migrado da África para a Europa, lá chegando entrecruzaram com os *H. neanderthalensis*.
- c) o *H. sapiens* e o *H. neanderthalensis* não têm um ancestral em comum.
- d) a origem do *H. sapiens* foi na Europa, e não na África, como se pensava.
- e) a espécie *H. sapiens* surgiu independentemente na África, na Ásia e na Europa.

15 - (Fmo) Estudos com análises de fósseis e de material genético humano têm possibilitado notáveis descobertas sobre a evolução do homem no Planeta. Sobre este tema, analise o mapa abaixo.



Considerando os avanços científicos sobre a origem e a colonização pelo homem dos continentes numerados acima, é correto afirmar que:

- a) os *Homo sapiens* derivam de hominídeos que viviam em 1 e que se espalharam, inicialmente, para 2 e 3.
- b) fósseis de Neandertais foram encontrados em escavações arqueológicas em 1, 3 e 4.
- c) diferentes raças do *Homo sapiens* coexistiram em todos os continentes.

d) fósseis de *Australopithecus* foram descobertos em escavações em 1, 2 e 5.

e) foram observados sítios arqueológicos com registros de *Homo erectus* apenas em 1.

16 - (Uel) Os indivíduos da espécie *Homo sapiens* “Cro-Magnon” foram os primeiros a domesticar animais e a deixar expressivas obras de arte, como pinturas em cavernas e figuras esculpidas de animais e de mulheres grávidas. Nas paredes da Caverna de Chauvet, por exemplo, estão as famosas pinturas do Paleolítico Superior. De acordo com a hipótese mais aceita atualmente, nossos ancestrais surgiram na África e daí teriam irradiado para outros continentes. Com base nessa hipótese, de origem única na África, assinale a alternativa que indica corretamente como ocorreu essa irradiação, em ordem cronológica, a partir do continente africano, para as diversas partes do mundo.

- a) Europa – Nordeste da Ásia – América do Norte – Indonésia – Austrália.
- b) Sudeste da Ásia – Europa – Nordeste da Ásia – América do Norte – América do Sul.
- c) Sudeste da Ásia – Europa – América do Norte – América do Sul – Austrália.
- d) Europa – América do Norte – América do Sul – Austrália – Sudeste da Ásia.
- e) Europa – Nordeste da Ásia – América do Norte – América do Sul – Oceania.

17 - (Uece) A evolução da espécie humana é um assunto complexo e que ainda gera muita discussão. Com relação a espécie *Homo sapiens* é correto afirmar:

- a) esta espécie pertence ao filo Vertebrata.
- b) tem como ancestral direto a espécie *Homo erectus*.
- c) evoluiu a partir da espécie *Australopithecus robustus*.
- d) dentre os antropoides tem uma relação evolutiva mais próxima com o gorila.

18 - (Ufpb) O homem e outros primatas possuem características em comum, indicando que essas espécies compartilharam um ancestral num período mais recente do que com outros mamíferos. O processo evolutivo dos hominídeos iniciou-se há aproximadamente 5 milhões de anos, com o surgimento de várias espécies anteriores a *Homo sapiens*, espécie atual, que é muito recente na história do planeta (aproximadamente 150 mil anos). Considerando o processo evolutivo dos hominídeos, identifique as afirmativas corretas:

- I. Uma característica que conferiu grande vantagem evolutiva aos hominídeos foi a capacidade de se apoiar sobre os membros inferiores por longos períodos

(postura ereta), característica não compartilhada com outros primatas.

II. Os *Australopithecus afarensis* são considerados os ancestrais diretos do *Homo sapiens*, pois eles compartilham características como tamanho de crânio, estrutura esquelética e indícios de inteligência desenvolvida (utilização de ferramentas elaboradas).

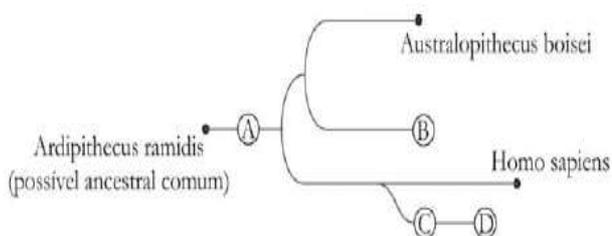
III. Os gêneros *Australopithecus* e *Homo* possuem uma ancestralidade comum e, na sua filogenia, são identificadas várias espécies com indícios de graus de aptidão diferentes, demonstrando um aumento da complexidade cognitiva.

IV. Lucy, o fóssil de *Australopithecus afarensis* encontrado na Etiópia, indica que essa espécie já possuía postura ereta, mas seu crânio ainda era muito pequeno, indicando uma inteligência pouco desenvolvida.

Estão corretas as afirmativas:

- a) I, II, III e IV.
- b) Apenas II, III e IV.
- c) Apenas I, III e IV.
- d) Apenas I e II.
- e) Apenas II e IV.

19 - (Ufpb) A figura, abaixo, ilustra uma das hipóteses acerca da origem do homem atual. Cada letra, nessa figura, corresponde a uma espécie e revela a possível filogenia da espécie *Homo sapiens*.



Nesse contexto, as letras A, B, C e D correspondem, respectivamente, às espécies:

- a) *Australopithecus afarensis*, *Australopithecus robustus*, *Homo erectus* e *Homo neanderthalensis*.
- b) *Australopithecus robustus*, *Australopithecus afarensis*, *Homo neanderthalensis* e *Homo erectus*.
- c) *Australopithecus afarensis*, *Australopithecus robustus*, *Homo neanderthalensis* e *Homo erectus*.
- d) *Australopithecus robustus*, *Australopithecus afarensis*, *Homo erectus* e *Homo neanderthalensis*.
- e) *Australopithecus afarensis*, *Homo erectus*, *Australopithecus robustus* e *Homo neanderthalensis*.

20 - (Famene) Em 1842, a rainha Vitória foi ao zoológico de Londres [...] e ficou bastante incomodada, "O orangotango é maravilhoso... é assustador, doloroso e desagradavelmente humano" (trecho da obra "A Ilha de Darwin", de Steven Jones – 2009).

Ponderando sobre os princípios básicos da Evolução Humana, analise as afirmações abaixo, identificando as verdadeiras (V) e as falsas (F):

(_) Darwin foi o primeiro a propor a relação de parentesco evolutivo entre o homem e os grandes macacos – embasado em argumentos mais sólidos e contundentes do que seus contemporâneos - desfazendo assim a concepção do homem como o clímax da criação.

(_) Devido à rígida estrutura esquelética do homem, os fósseis completos de crânio e membros comumente encontrados pelos paleontólogos, permitem identificar o grau de variabilidade morfológica entre os espécimes de hominídeos que viveram no período de 23 a 3 milhões de anos atrás.

(_) Os seres humanos apresentam grandes semelhanças anatômicas com os macacos antropóides, principalmente com o chimpanzé (sendo que, em relação a este último, há inclusive uma grande semelhança genética).

(_) Visão estereoscópica, dedo oponível, vida familiar e cuidado com a prole são características estruturais e comportamentais que representam tendências evolutivas entre os Prosimii e Tarsiformes, enquanto que a cauda prênscil é distintiva de Homininae.

(_) A vida nas árvores proporcionava maior liberdade na locomoção e exploração do ambiente, o que favoreceu a diversificação de *Homo sapiens* através do desenvolvimento do sistema nervoso.

A sequência correta é:

- a) FFVVV.
- b) FFFVV.
- c) VFFVF.
- d) FVVFF.
- e) VFVFF.

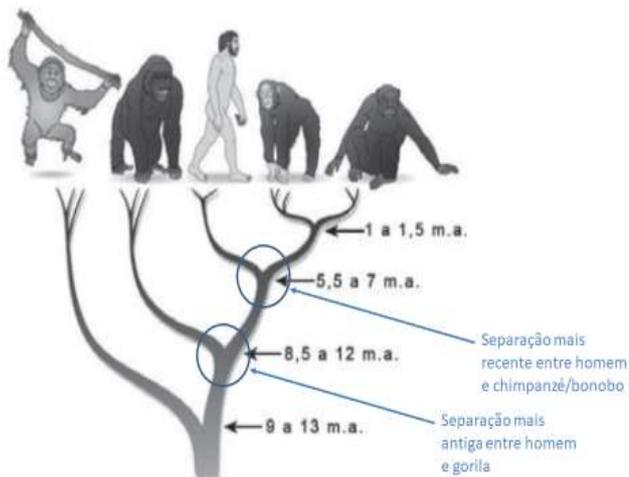
Gabarito:

Questão 1: A

Comentário: O Ordem Primates inclui os hominídeos e os macacos, os quais devem ter uma ancestralidade comum por compartilharem de características como polegar oponente, visão binocular frontal, cinco dedos distintos e cérebro grande. Algumas características são compartilhadas com todos os mamíferos, inclusive os não primatas, como glândula mamária, placenta, cordão umbilical e tegumento com pelos, e algumas outras características compartilhadas com todos os vertebrados, inclusive os não mamíferos, como caixa craniana desenvolvida e coluna vertebral. Por outro lado, os hominídeos compartilham características exclusivas que os separam dos demais primatas, chamados genericamente de macacos, como a ocorrência de bipedalismo (postura bípede ereta).

Questão 2: D

Comentário: Em um cladograma como o representado na questão, quanto mais próxima da raiz a separação evolutiva entre dois grupos, mas antiga a mesma e menor o grau de parentesco evolutivo entre tais grupos. De maneira semelhante, quando mais próxima da extremidade dos ramos a separação evolutiva entre dois grupos, mas recente a mesma e maior o grau de parentesco evolutivo entre tais grupos. Assim, pode-se observar que o homem guarda maior parentesco com chimpanzés e bonobos (sendo igualmente aparentado em relação a ambas as espécies). Veja abaixo:



Questão 3: B

Comentário: Analisando cada item:
Item I: verdadeiro. Em um cladograma como o representado na questão, todos os indivíduos em uma mesma linha horizontal são contemporâneos, de modo

que os macacos antropóides (orangotango, gorila, chimpanzé e gibão) são contemporâneos ao Homem.

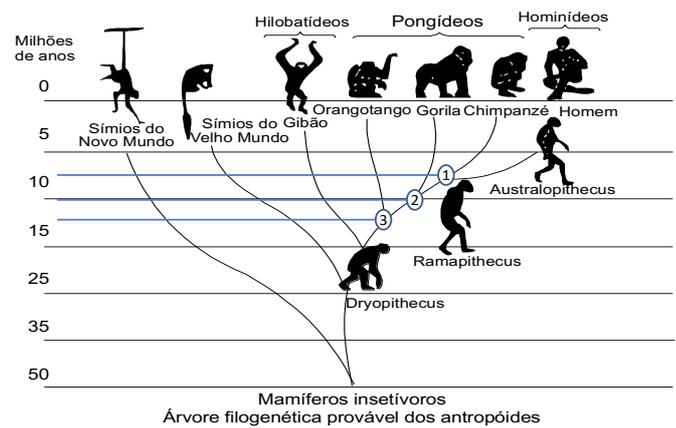
Item II: falso. A Teoria da Evolução defende que homens e macacos apresentam uma ancestralidade comum, mas não que macacos são ancestrais da espécie humana.

Item III: verdadeiro.

Item IV: falso.

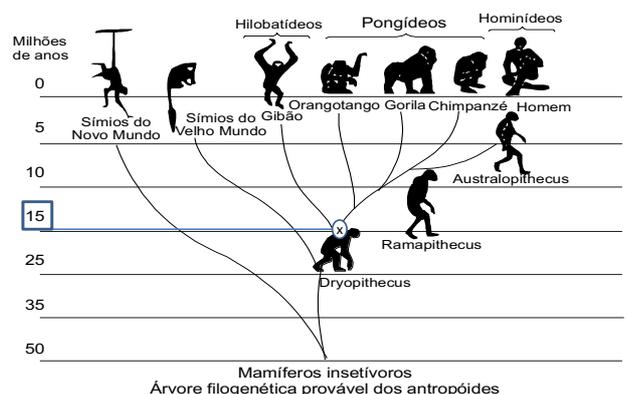
Questão 4: B

Comentário: Dentre os primatas atuais (ou seja, aqueles contemporâneos ao homem), o nosso parente mais próximo é aquele que se separou há menos tempo. Observe no cladograma marcado abaixo que a separação entre homem e chimpanzé (1) se deu há menos de 10 milhões de anos, sendo então macaco antropóide mais aparentado do homem. Em comparação, a separação entre homem e gorila (2) ocorreu por volta de 10 milhões de anos e a separação entre homem e orangotango (3) ocorreu há mais de 10 milhões de anos.



Questão 5: B

Comentário: O último ancestral comum do homem e dos macacos antropóides (gibão, orangotango, gorila e chimpanzé), correspondente ao Dryopithecus no gráfico abaixo (marcado com um "x"), existiu há cerca de 15 milhões de anos.



Questão 6: C

Comentário: Analisando cada item:

Item A: falso. Chimpanzés e humanos pertencem a espécies distintas, não podendo gerar descendência fértil num eventual cruzamento.

Item B: falso. Chimpanzés pertencem à família Pongidae, enquanto que humanos pertencem à família Hominidae, ambas na ordem Primates.

Item C: verdadeiro. Todos os primatas compartilham de um mesmo ancestral próximo.

Item D: falso. Como as espécies citadas têm parentesco próximo, as pequenas diferenças entre elas são originadas por irradiação adaptativa.

Item E: falso. Como mencionado, chimpanzés pertencem à família Pongidae, e homens à família Hominidae e ao gênero *Homo*.

Questão 7: D

Comentário: Analisando cada item:

Item A: falso. A hipótese mais aceita atualmente para a origem da espécie humana é a hipótese da origem única do *Homo sapiens* na África, há cerca de 100 mil anos atrás, tendo se dispersado a partir de então para os demais continentes, chegando nas Américas através de uma faixa de terra proveniente da Ásia há menos de 20 mil anos atrás.

Item B: falso. Aves são também bípedes, assim como os representantes do gênero *Homo*.

Item C: falso. *Homo sapiens* e *Homo naledi* são hominídeos, de modo a compartilhar um ancestral comum, mas não necessariamente viveram na mesma época.

Item D: verdadeiro. Como mencionado, *Homo sapiens* e *Homo naledi* desenvolveram características derivadas de um ancestral comum.

Item E: falso. *Homo naledi* pertencem ao mesmo gênero e família que *Homo sapiens*, sendo muito mais próximos deles do que de macacos, que pertencem a família e gêneros distintos.

Questão 8: D

Comentário: No decorrer da evolução humana, a postura bípede ereta diminuiu a superfície corporal exposta à intensa radiação solar nas savanas africanas e liberou as mãos para executar outras funções não relacionadas ao deslocamento, como a manipulação de objetos.

Questão 9: D

Comentário: Analisando cada item:

Item I: verdadeiro. No decorrer da evolução humana, a postura bípede ereta diminuiu a superfície corporal exposta à intensa radiação solar nas savanas africanas e liberou as mãos para executar outras funções não relacionadas ao deslocamento, como a manipulação de objetos.

Item II: falso. Na evolução humana, houve aumento do volume do crânio, relacionado ao aumento no volume do cérebro e da inteligência.

Item III: verdadeiro. A arcada dentária com a disposição dos dentes em U, com caninos reduzidos, diminuiu a capacidade de consumo de carne, mas aumentou a possibilidade de exploração de maior variedade de alimentos.

Questão 10: C

Comentário: O domínio do fogo pelo homem levou a uma série de mudanças na estrutura anatômica e fisiológica da espécie humana. Uma dessas mudanças é a diminuição do tamanho dos dentes, o que pode ser acompanhado pelo registro fóssil.

Observação 1: Deve-se tomar cuidado para não confundir evolução-fato de evolução-teoria. Como afirmado acima, o registro fóssil claramente aponta para uma redução do tamanho dos dentes humanos ao longo de sua evolução, o que coincide com o domínio do fogo. Isto é fato, ou seja, uma verdade verificável por simples observação (no caso, dos fósseis). Uma ideia só se torna lamarckista ou darwinista quando se propõe a oferecer uma explicação para um fato. Uma explicação lamarckista para esse fato seria a de que, com o fogo tornando os alimentos mais moles, os dentes foram sendo menos utilizados e diminuindo de tamanho (Lei do Uso e do Desuso). Esta explicação está errada. Uma explicação darwinista para este fato seria a de que, com o fogo tornando os alimentos mais moles, os dentes foram sendo menos utilizados e deixaram de ser favorecidos pela seleção natural; a variabilidade inerente aos seres vivos gerou dentes menores que não permaneceram nas populações porque dentes grandes não eram mais vantajosos (Relaxamento da Seleção Natural). Esta é a explicação mais aceita atualmente para explicar esse fenômeno. Em outras palavras, o fato dos dentes terem diminuído é incontestável pela evolução, mas a explicação dada a esse fato pode ser dada de modo lamarckista (explicação incorreta) ou darwinista (explicação correta).

Observação 2: A espécie humana não é carnívora nem herbívora, e sim onívora...

Questão 11: B

Comentário: Analisando cada afirmação:

- Pedro está correto, porque homens e dinossauros não coexistiram. O desaparecimento dos dinossauros se deu há cerca de 65 milhões de anos atrás, de modo que o surgimento dos hominídeos é bem posterior a essa época.

- Alice está correta, uma vez que a referência feita de que “*Só os saudáveis sobrevivem*” remete ao conceito de seleção natural, pelo qual indivíduo mais aptos, o que implica em mais saudáveis, apresentam maior sucesso reprodutivo e se tornam predominantes na população.

- Marcos está errado, uma vez que a agricultura só surgiu há cerca de 10 mil anos, sendo a alimentação humana anterior a essa época baseada em caça e coleta, essa última incluindo frutos, raízes tuberosas e caules tubérculos. A invenção da agricultura envolveu a domesticação de plantas de mais fácil cultivo, maior produtividade e maior valor nutritivo, incluindo tubérculos como a batata inglesa e gramíneas produtoras de grãos como o trigo.

- Catarina está errada, uma vez que ocorriam dinossauros herbívoros e carnívoros, os quais não necessariamente eram predadores, ocorrendo muitos carniceiros.

Questão 12: E

Comentário: Analisando cada item:

Item A: falso. O homem de Cro-Magnon é o primeiro *Homo sapiens* europeu, sendo o *Homo sapiens* resultante da evolução do *H. erectus* (ou do *H. ergaster* ou do *H. heidelbergensis*) na África, não estando relacionado a seleção disruptiva. Apesar de a medicina diminuir o impacto da seleção natural sobre o homem moderno, não há dúvida de que a evolução humana foi resultante de mecanismos de seleção natural.

Item B: falso. Se as aquisições tecnológicas citadas viessem a complementar o homem como mencionado, o homem moderno deveria apresentar diferenças mais significativas em relação ao homem de Cro-Magnon.

Item C: falso. Mutações são mudanças aleatórias no material genético, sendo que mudanças desencadeadas por biotecnologia (como a engenharia genética) não são consideradas mutações.

Item D: falso. Não há como garantir com certeza que a evolução tecnológica humana possa recuperar completamente áreas degradadas pelo homem.

Item E: verdadeiro. A semelhança biológica entre humanos atuais e o homem de Cro-Magnon se dá devido às pequenas mudanças evolutivas ocorridas, sendo que as poucas mudanças se dão devido a aspectos tecnológicos e culturais.

Questão 13: D

Comentário: Analisando cada item:

Item I: falso. Já houve várias espécies de hominídeos na Terra, tendo algumas de mesmo gênero convivido em tempos geológicos diferentes e outros convivido no mesmo tempo geológico, como *Homo erectus* e *Homo heidelbergensis* e como *Homo neanderthalensis* e *Homo sapiens*, sendo esse último a única espécie ainda vivente de hominídeos.

Item II: falso. O *Australopithecus afarensis*, como o fóssil conhecido como Lucy, é muito mais antigo que o *Homo erectus*.

Item III: falso. Pela tabela, pode-se perceber que *Homo sapiens*, *Homo neanderthalensis* e *Homo heidelbergensis* chegaram a habitar o planeta em período geológico coincidente.

Questão 14: B

Comentário: A espécie humana (*Homo sapiens*) surgiu na África e daí se dispersou pelos demais continentes. Os grupos de humanos que ficaram na África e não foram para Europa e Ásia nunca tiveram então a oportunidade de cruzar com o homem de Neandertal que surgiu e habitou somente essas regiões.

Questão 15: A

Comentário: A espécie humana (*Homo sapiens*) surgiu na África (1), sendo que todos seus ancestrais (como os *Australopithecus*) têm origem africana, e daí se dispersou pelos demais continentes, sendo essa dispersão inicialmente para Europa (2) e Ásia (3), e só bem posteriormente para Oceania (4) e América (5). Os neandertais foram uma subespécie de *Homo sapiens* que viveram em Europa e Ásia até cerca de 35 mil anos atrás, quando foram extintos, provavelmente pela miscigenação com o próprio *Homo sapiens*.

Questão 16: B

Comentário: De acordo com a hipótese mais aceita atualmente, a espécie humana moderna, *Homo sapiens*, surgiu na África, a partir de linhagens de *H. ergaster*, e daí teria irradiado e colonizado os outros continentes. Outra hipótese, que tem perdido força nos últimos anos, é que a espécie humana atual teria surgido simultaneamente na África, Ásia e Europa, a partir de populações de *H. erectus* que habitavam esses locais. Com base na hipótese de origem única na África, acredita-se que, entre 100 mil e 70 mil anos atrás, a espécie humana moderna irradiou da África para a Ásia, de onde atingiu o continente australiano, entre 60 mil e 50 mil anos atrás, e a Europa, há cerca de 40 mil

anos. Entre 14 mil e 11 mil anos atrás, grupos humanos vindos da Ásia atravessaram o Estreito de Bering e chegaram à América do Norte. Entre 12 mil e 11 mil anos, alcançaram a América do Sul.

Questão 17: B

Comentário: A espécie humana pertence à Ordem Primatas, juntamente com os macacos (símios), com os quais compartilha características como o polegar oponível relacionado a hábitos arborícolas. Há cerca de 5 milhões de anos, em regiões do continente africano que assumiram um clima mais seco, com substituição de florestas por savanas (com poucas árvores), surgiu o primeiro ancestral humano não compartilhado com os macacos, chamado *Australopithecus afarensis*, de postura bípede. Esse originou, sucessivamente, espécies como *Homo habilis* e *Homo erectus*. Há cerca de 100 mil anos, o *Homo erectus* eurasiático originou o *Homo neanderthalensis*, e o *Homo erectus* africano (*Homo ergaster*) originou o *Homo sapiens*. Como o *Homo neanderthalensis* se extinguiu há cerca de 30 mil anos, o único homínido moderno é o *Homo sapiens*, sendo seu parente atual mais próximo o chimpanzé. Analisando cada item:

Item A: falso. A espécie humana pertence ao filo Chordata, subfilo Vertebrata.

Item B: verdadeiro. A espécie humana tem como ancestral direto a espécie *Homo erectus* (ou, para alguns autores, *Homo ergaster*, uma variedade de *Homo erectus*).

Item C: falso. A espécie humana evoluiu a partir da espécie *Australopithecus afarensis*, sendo a espécie *Australopithecus robustus* de uma linhagem divergente daquela que originou a nossa espécie.

Item D: falso. A espécie humana tem como espécie mais aparentada, dentre os antropóides modernos, o chimpanzé, e não o gorila.

Questão 18: C

Comentário: Analisando cada item:

Item I: verdadeiro. Humanos surgiram numa época de transição climática na África de úmido para seco, com mudança da vegetação de floresta para savana, forçando os primeiros homínidos a andar longas distâncias à procura de água e alimento sem proteção da sombra da floresta contra o sol. A seleção natural favoreceu então os homínidos de postura bípede ereta para facilitar a locomoção a longas distâncias com menor exposição ao sol, o que se tornou uma característica única entre os primatas, não compartilhada com outros membros do grupo.

Item II: falso. O *Australopithecus afarensis* foi o último ancestral dos homínidos antes do surgimento do

gênero *Homo*, que começa com o *Homo habilis*, o qual desenvolve ferramentas simples de pedra lascada e evolui para o *Homo erectus*, o qual desenvolve ferramentas mais sofisticadas de pedra polida. A espécie humana *Homo sapiens* surgiu na África, tendo como ancestral direto a espécie *Homo erectus*, ou, para alguns autores, *Homo ergaster* (uma variedade de *Homo erectus*).

Item III: verdadeiro. Como mencionado, os gêneros *Australopithecus* e *Homo* possuem uma ancestralidade comum, sendo os integrantes do gênero *Homo* dotados de maior complexidade cognitiva.

Item IV: verdadeiro. Lucy é um famoso fóssil de *Australopithecus afarensis* encontrado na Etiópia, sendo o mais importante exemplar da espécie, a qual indica que essa espécie era bípede e de postura ereta ou semiereta, mas de crânio muito pequeno e inteligência pouco desenvolvida.

Questão 19: A

Comentário: A linha evolutiva que deu origem a espécie humana envolve algumas controvérsias, mas algumas ideias parecem estar bem estabelecidas. O primeiro homínido a se separar da linha que deu origem aos demais primatas deve ter sido o *Australopithecus afarensis* (A). Algumas outras espécies de *Australopithecus* são conhecidas, mas de uma linhagem divergente daquela que originou a nossa espécie, como *Australopithecus robustus* (B). A espécie humana *Homo sapiens* surgiu na África, tendo como ancestral direto a espécie *Homo erectus* (C), ou, para alguns autores, *Homo ergaster* (uma variedade de *Homo erectus*). *Homo erectus* também originou a espécie *Homo neanderthalensis* (D), que habitou a Ásia e a Europa contemporaneamente à espécie humana, mas se extinguiu há cerca de 50 mil anos. Atualmente, existe um grande debate acerca a respeito da relação do homem de Neanderthal com a espécie humana, havendo indícios de que ela tenha sido, possivelmente, não uma espécie distinta, mas uma subespécie da espécie humana, não havendo isolamento reprodutivo entre as duas.

Questão 20: E

Comentário: Analisando cada item:

1º item: verdadeiro. Nas ideias evolutivas de Lamarck, que defendia uma tendência inevitável da natureza ao aumento de complexidade dos seres vivos, numa escala evolutiva, o homem seria o ápice do processo evolutivo dentre todos os seres vivos. Nas ideias evolutivas de Darwin, que defendia que todos os seres vivos descendem de ancestrais comuns, como uma árvore evolutiva, o homem é apenas mais uma dentre

as espécies da natureza, guardando relações próximas de parentesco evolutivo com todos os seres vivos, mas, principalmente, uma relação evolutiva muito próxima com os grandes macacos.

2º item: falso. Mesmo com a rígida estrutura esquelética do homem, fósseis completos de crânio e membros de homínídeos muito antigos são raramente encontrados pelos paleontólogos, dificultando a identificação do grau de variabilidade morfológica entre esses espécimes de homínídeos mais antigos.

3º item: verdadeiro. Seres humanos e macacos antropóides, principalmente o chimpanzé, são muito semelhantes morfológica, fisiológica e geneticamente, o que reforça a ideia de parentesco entre eles.

4º item: falso. Visão estereoscópica, dedo oponível, vida familiar e cuidado com a prole são características estruturais e comportamentais que representam tendências evolutivas entre primatas (“macacos”) em geral, sendo que alguns grupos possuem causa preênsil (capaz de se fixar em suportes como galhos) e outros não, como ocorre com o homem e os macacos antropóides.

5º item: falso. A evolução da espécie humana foi toda norteada pelo abandono da vida arborícola e pela adaptação à vida terrícola, incluindo a postura bípede e o desenvolvimento do sistema nervoso.

notas