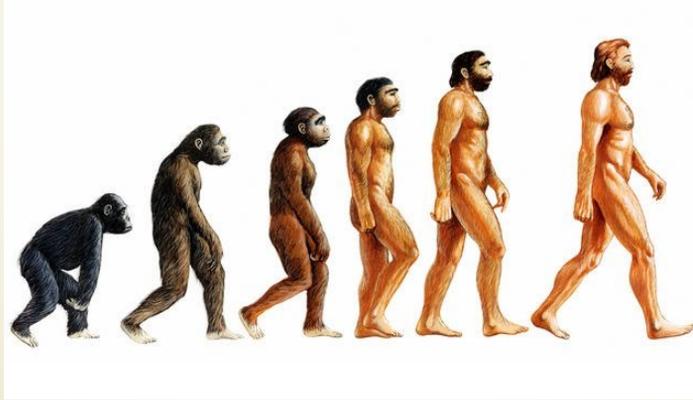
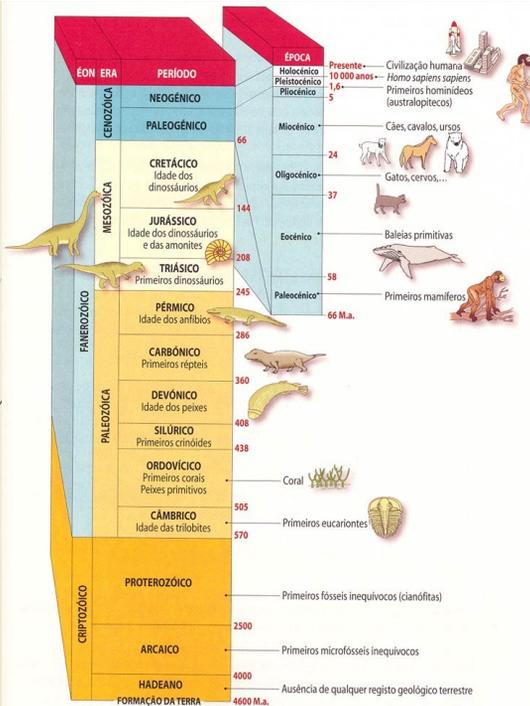


## 2.1. O Mundo e os Seres Humanos – UMA BREVE HISTÓRIA DO *HOMO SAPIENS*

Ewaldo L. M. Mehl, Prof. Dr.  
Departamento de Engenharia Elétrica  
Universidade Federal do Paraná



1



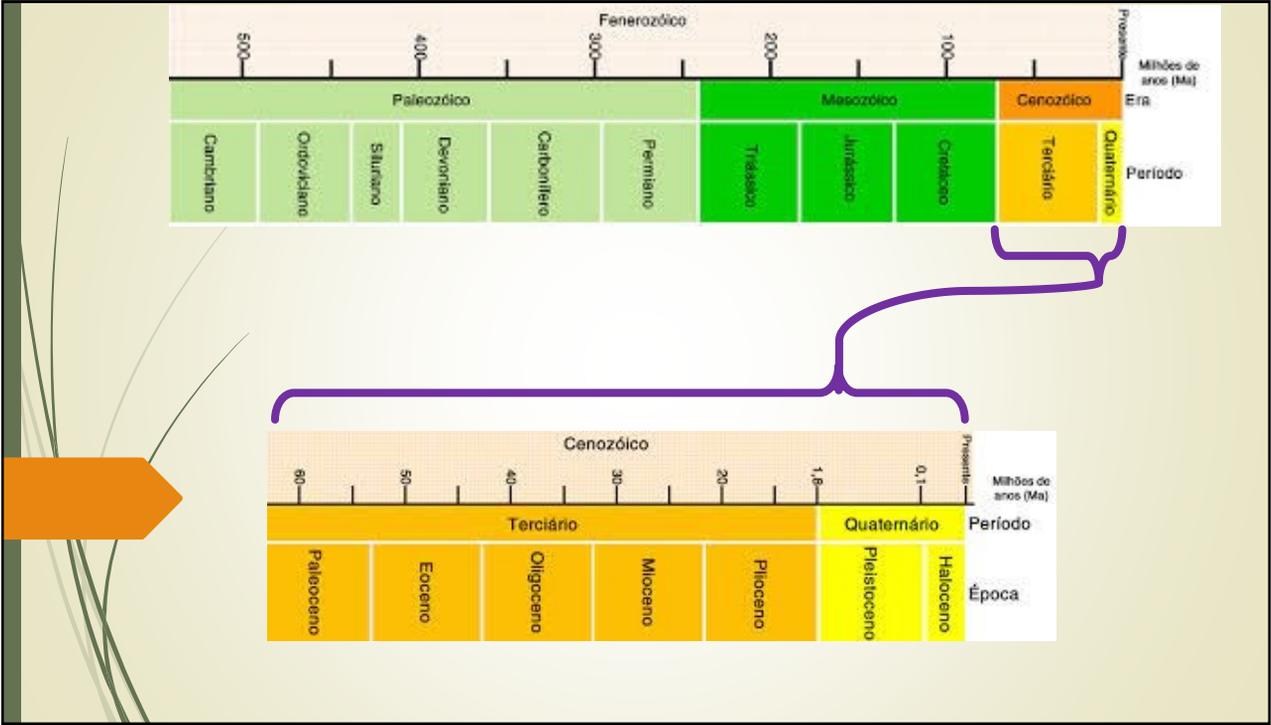
### Mito:

Os seres humanos existem a milhões de anos

### Realidade:

A espécie a que pertencemos, o *Homo sapiens*, é de surgimento RECENTE em termos geológicos. Apesar do *Homo sapiens*, supostamente, evoluíram a partir do *Homo erectus*, espécie antecessora que surgiu há cerca de 1,5 milhões de anos, seres que podem ser chamados de *Homo sapiens* semelhante a nós em termos de habilidade e inteligência surgiram há, no máximo, 300 mil anos.

2



3

**Mito:**

Segundo a Teoria da Evolução de Charles Darwin, os seres humanos descendem dos macacos, que evoluíram até atingirem elevado nível de inteligência.

**Realidade:**

Darwin jamais afirmou que "o homem descende do macaco". É uma inverdade que inclusive tem sido repetida exaustivamente pelos opositores à Teoria da Evolução das Espécies.

A espécie a que pertencemos, a *Homo sapiens*, separou-se dos chimpanzés há cerca de **6 milhões de anos** e dos gorilas há cerca de **9 milhões de anos**. Portanto *Homo Sapiens*, chimpanzés e gorilas tem linhas evolutivas próprias e totalmente independentes há MILHÕES de anos. Apesar de muitos acharem "parecidos" os corpos dos seres humanos com os dos gorilas e dos chimpanzés, há diferenças anatômicas significativas entre estas espécies.

**PÉS DE ALGUNS PRIMATAS**      **PÉ HUMANO**

**1 DIFERENÇA**  
Uma das principais diferenças entre humanos e grandes macacos está no dedo do pé, "reto" em humanos e com capacidade de agarrar nos outros primatas

**2 FUNÇÃO**  
O dedo humano facilita a estabilidade do andar bípede, enquanto o dos grandes macacos os ajuda a andar nas árvores, por exemplo

**3 POSTURA**  
Há mais de 3 milhões de anos, homínidos como a famosa "Lucy" já pareciam ter o andar quase totalmente bípede

**4 SURPRESA**  
No entanto, um homínido misterioso, contemporâneo de Lucy, ainda possuía o dedo "agarrador", revelou uma nova pesquisa

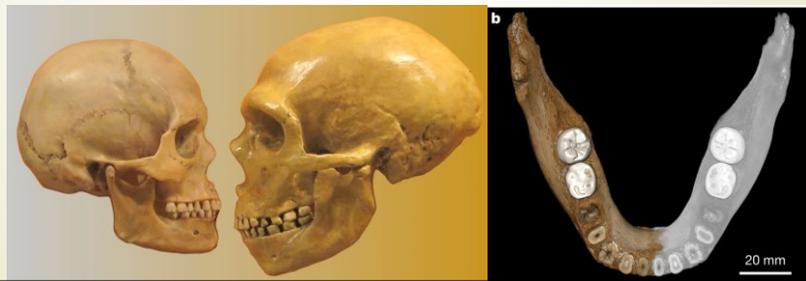
4

**Mito:**

Os seres humanos são membros da única espécie que evoluiu até o estágio de inteligência no Planeta Terra.

**Realidade:**

A espécie a que pertencemos, a *Homo sapiens*, é apenas uma das espécies do gênero *homo* que evoluíram até o estágio de habilidades, cultura e relacionamento social. Até agora duas outras espécies foram identificadas, a *Homo neanderthalensis* e a *Homo denisova*, com DNA diferentes do *Homo sapiens* mas que evoluíram até o nível de sociedades complexas, possivelmente com linguagem oral e representações simbólicas. (Uma quarta espécie, o *Homo floresiensis*, talvez também tenha existido em pequena população). Estas espécies, no entanto, foram extintas e não apresentam exemplares nos tempos modernos. Evidências genéticas mostram a ocorrência de cruzamentos férteis entre os *Homo Sapiens*, *Homo neanderthalensis* e *Homo denisova*, pois genes destas duas espécies extintas estão presentes nos seres humanos modernos.



5

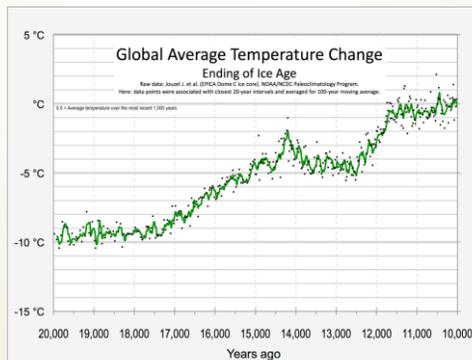
**Mito:**

O Planeta Terra era muito diferente quando surgiram os seres humanos

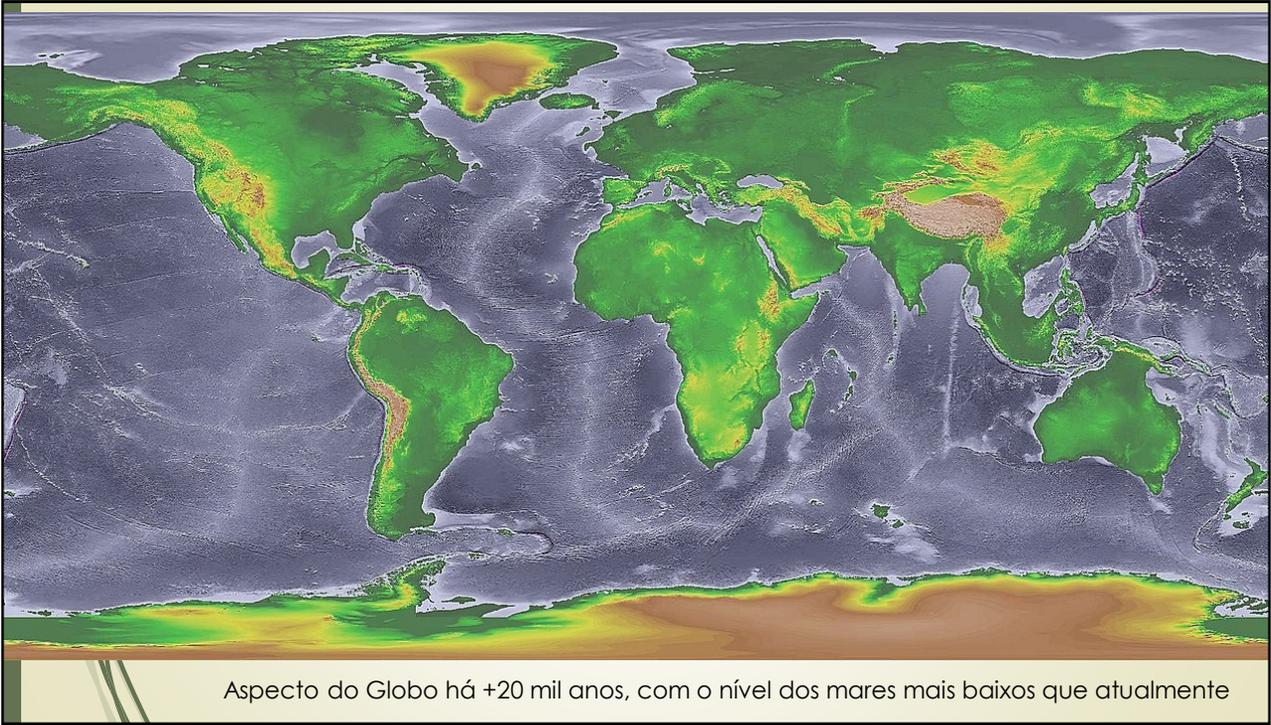
**Realidade:**

Os continentes modernos estavam essencialmente em suas posições atuais desde o Pleistoceno (mais de uma milhão de anos no passado!). As placas sobre as quais eles se sentam provavelmente não se moveram mais do que 100 km entre si desde o início do período. A mudança mais significativa foi nas costas marítimas, pois em períodos glaciais o nível do mar chegou a cair mais de 100 metros durante o pico da glaciação, expondo grandes áreas da plataforma continental atual como terra seca.

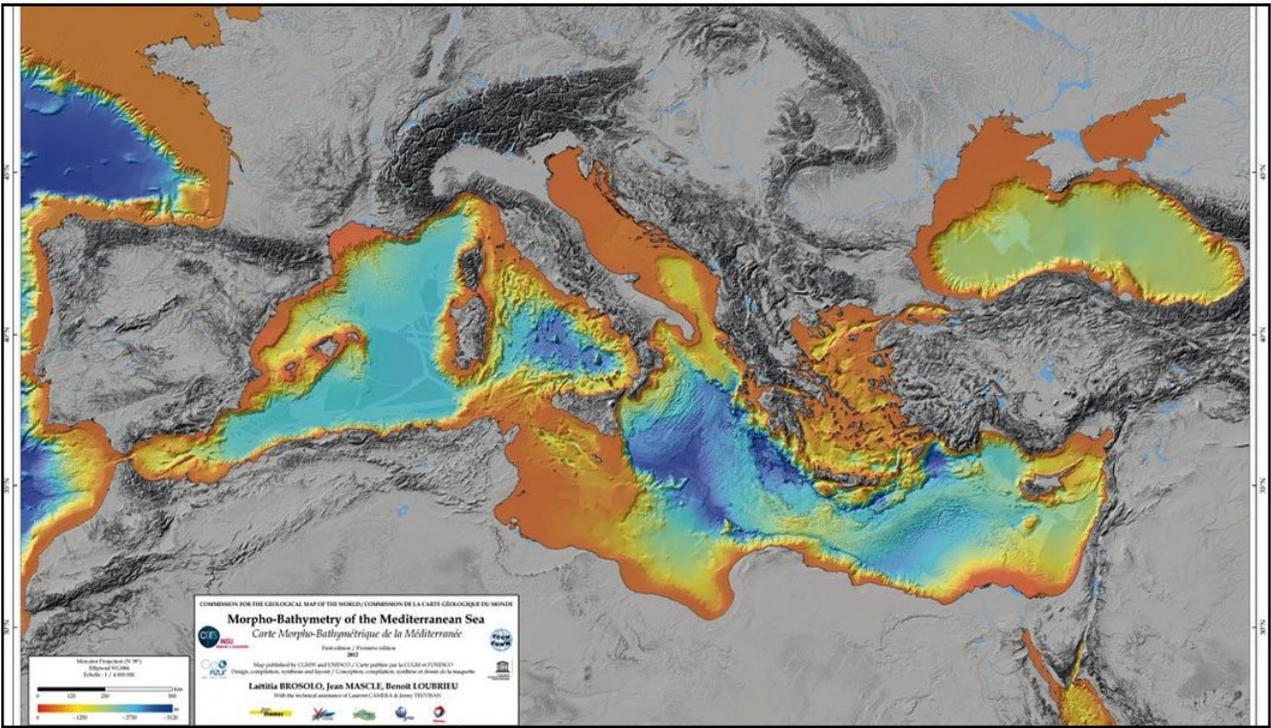
Considera-se que o nível do mar subiu significativamente a cerca de 20 mil anos, rompendo a ponte de terra firme no atual estreito de Bering (Sibéria-Alasca) e separando a América da Ásia.



6



7



8

## Neodarwinismo

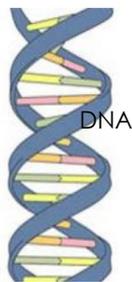
- Também chamado de **Teoria Sintética da Evolução** ou **Teoria Moderna Evolutiva**
- Reúne estudos e conceitos de vários campos da Biologia para determinar e explicar os processos evolutivos.
- O Neodarwinismo surgiu no século XX após os avanços genéticos que foram utilizados para explicar algumas lacunas existentes nas teorias evolutivas da época.
- Evolução e de diferenciação das espécies por meio de contribuições da
  - Genética,
  - Citologia,
  - Evolução,
  - Paleontologia,
  - Botânica
  - Zoologia
- Principal ferramenta atual: sequenciamento do **DNA mitocondrial (mtDNA)**

Laland, K., Odling-Smee, J. & Myles, S.  
How culture shaped the human genome:  
bringing genetics and the human  
sciences together. *Nat Rev  
Genet* **11**, 137–148 (2010).  
<https://doi.org/10.1038/nrg2734>

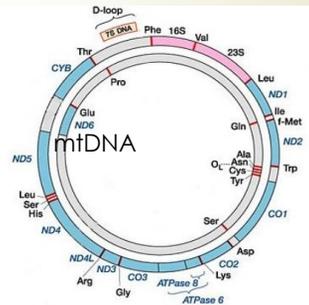
9

## DNA mitocondrial e a Paleontologia

- O **DNA mitocondrial (mtDNA)** está presente nas mitocôndrias
- Nos mamíferos, quando o espermatozoide penetra o óvulo, não há entrada de mitocôndria. Apenas o DNA existente na cabeça do espermatozoide contribui para a formação do zigoto. Sendo assim, a única fonte de mtDNA do zigoto é **de origem materna**
- O DNA é uma molécula frágil. **Não é possível extrair informações do DNA de fósseis (humanos ou animais)**. Mas o mtDNA é estável e **é possível extrair amostras confiáveis de mtDNA de fósseis com milhares de anos**



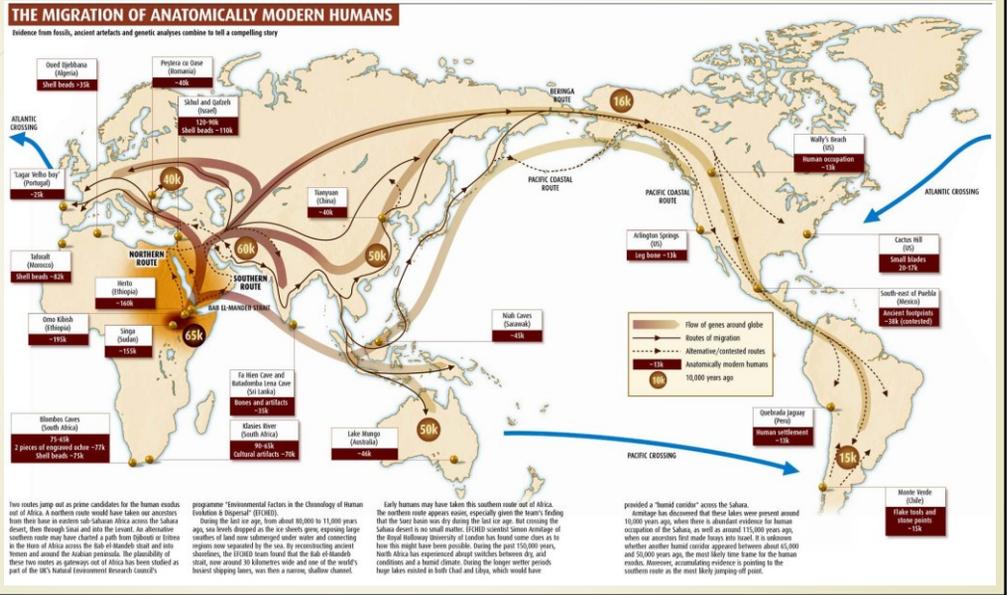
Fonte: Sterky e Lundeberg (2000)



Fonte: Sprouse (2014)

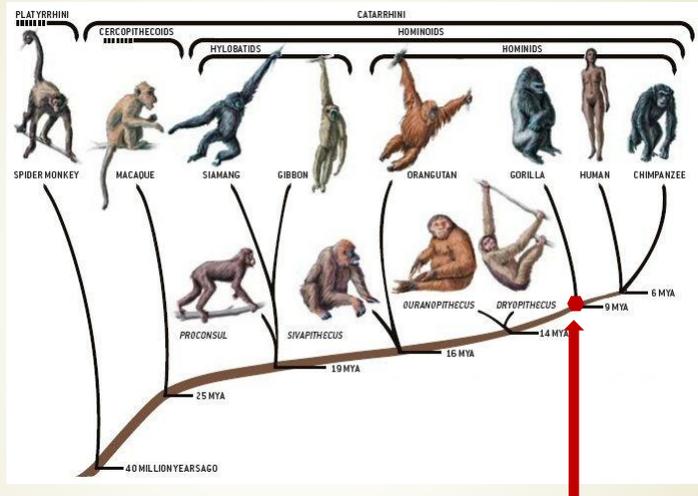
10

# Migrações humanas (a partir da análise do DNA mitocondrial de populações nativas)



11

# Esquema evolutivo do Homo Sapiens

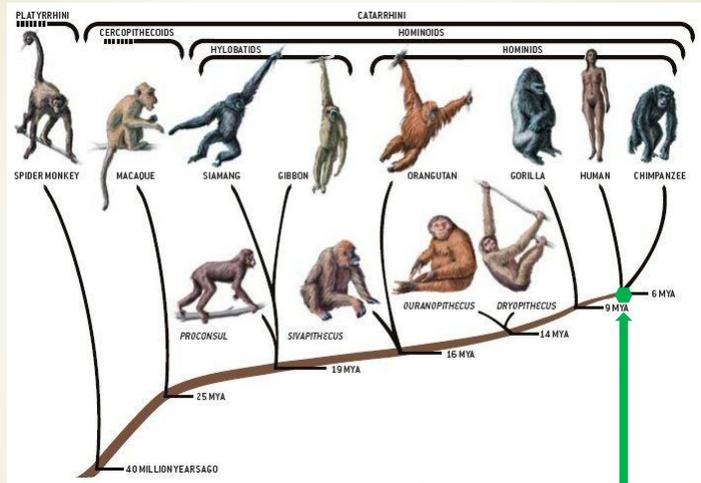


As pesquisa arqueológicas demonstram que ocorreram duas ramificações principais na linha evolutiva do Homo Sapiens:

- Há 9 milhões de anos, uma ramificação que deu origem ao gênero Gorilla.

12

## Esquema evolutivo do Homo Sapiens



- Há 6 milhões de anos, uma nova ramificação que deu origem ao gênero *Pan* (chimpanzés e bonobos atuais) e ao gênero *Homo* (ancestrais do *Homo Sapiens*).

13

*Proconsul*

Proconsul é um gênero de primatas fósseis que viveram no Período Mioceno na África, entre 18 a 14 milhões de anos atrás (MA). É considerado o “elo perdido” de toda a família *Hominidae*.

O nome Proconsul vem de um chimpanzé do Zoológico de Manchester na Inglaterra, chamado de *Consul*, falecido em 1894. Após sua morte um outro chimpanzé, no Zoológico de Londres, também foi “batizado” com o nome *Consul*.

O cabaré Folies Bergère em Paris também apresentou em 1903 um chimpanzé adestrado chamado *Consul*.

14

## *Proconsul*

18 a 14 milhões de anos atrás (MA).

As várias espécies extintas de *Proconsul* eram arborícolas, alimentavam-se de plantas e eram semelhantes aos primatas tropicais. Seu tamanho estava entre o do gorila e o do gibão e seus fósseis preservam vários aspectos de macacos primitivos e alguns dos símios mais avançados, tais como a perda da cauda característica dos macacos. Eles estavam entre os primeiros de muitos símios que evoluíram, alguns dos quais espalharam-se para fora da África quando o clima esteve ameno.



15

## *Dryopithecus*

No médio mioceno, em torno de 12 MA, alguns símios tinha se espalhado para além da África, na Ásia e Europa. Fósseis franceses de *Dryopithecus* foram os primeiros remanescentes de nossa extensa família humana a serem encontrados e reconhecidos como sendo de um símio extinto.

As várias espécies de *Dryopithecus* alimentavam-se de plantas de florestas e viviam a maior parte do tempo em árvores. Eles movimentavam-se de galho em galho com seus braços, de modo mais semelhante a orangotangos que a chimpanzés, mas também podiam caminhar sobre galhos, como chimpanzés.



16

## *Australopithecus afarensis*

No mioceno tardio, em torno de 7 MA, novos ramos da família humana apareceram na África. Embora ainda basicamente semelhantes aos símios, eles podiam caminhar eretos e incluíam o *Sahelanthropus*, *Ardipithecus* e, em torno de 3,8 MA, um novo membro, o *Australopithecus afarensis*.

Esses símios caminhavam eretos regularmente através da savana aberta entre manchas florestadas em busca de seus alimentos vegetais. Embora eles pudessem subir em árvores para escapar de predadores, eram muito vulneráveis ao ataque de grande carnívoros, tais como grandes felinos e hienas.

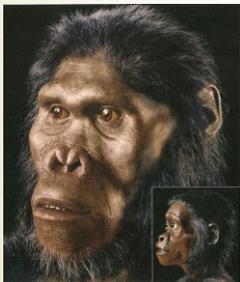


17

## *Australopithecus africanus*

No mioceno tardio, os membros australopitecínicos da família tinham se diversificado, dividindo-se em várias espécies e assumindo diferentes estilos de vida de modo a se adaptar às mudanças da vegetação nos ambientes africanos.

O *Australopithecus africanus* ainda era muito semelhante a um chimpanzé, especialmente quando jovem, mas caminhava ereto. Com seus dentes relativamente pequenos e semelhantes aos dos humanos, estas características deixaram evidências que esta espécie viveu com base em uma dieta vegetariana variada, a qual requeria deslocamentos de um lugar a outro em campo aberto, em busca de alimento. A caminhada ereta liberou as mãos para carregar alimentos e crias durante os deslocamentos.



18

## *Australopithecus robustus*

No início do Pleistoceno, em torno de 1,9 MA, a crescente aridez da África levou a uma nova expansão das savanas e redução das florestas.

Alguns dos australopitecíneos, tais como o *Australopithecus robustus*, adaptaram-se às mudanças de vegetação resultantes desse processo explorando plantas mais duras e mais fibrosas, como raízes, tubérculos e bulbos. Consequentemente seus molares e músculos da mandíbula aumentaram bastante e isso resultou em que seu crânio e ossos da mandíbula adquirissem constituição mais forte. Houve também um leve aumento do tamanho do cérebro.



19

## *Homo habilis*

O Pleistoceno assistiu a um significativo nova expansão e desenvolvimento na família *Hominidae* com a evolução africana de uma espécie com grande cérebro, o *Homo habilis*.

Contemporâneos dos australopitecíneos, esses novos membros da família tinha dentes menores e mandíbulas adaptadas a uma dieta mais generalista incluindo alguma proteína animal. Eles também podem ter elaborado ferramentas primitivas de pedra para extrair a carne de carcaças animais, quando o predador que matou o animal tivesse ido embora. É possível que tenha sido o primeiro membro da família *Hominidae* a espalhar-se além da África.

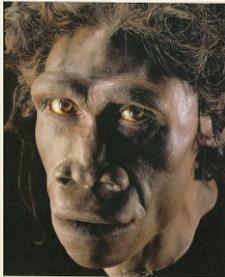


20

## *Homo erectus e Homo ergaster*

O início do Pleistoceno também assistiu à posterior evolução de nossa família imediata com o surgimento de uma espécie mais alta e com cérebros maiores, conhecida como *Homo ergaster* na África e *Homo erectus* na Ásia. Supõe-se que esses pré-humanos evoluíram de uma espécie mais primitiva de *Homo* na África, provavelmente o *Homo habilis*.

Alguns membros então espalharam-se para leste, através dos trópicos, chegando tão longe quanto o sudeste da Ásia e a China, onde eles sobreviveram até talvez tão recentemente quanto 100.000 anos atrás.



21

## *Homo floresiensis*

Este mais recentemente descoberto membro da família *Hominidae* do sudeste da Ásia é um tanto estranho. Pequeno em estatura e tamanho cerebral, ele combina aspectos primitivos dos membros iniciais do gênero *Homo* com características mais avançadas, tais como a habilidade de elaborar ferramentas de pedra e caçar ativamente animais para se alimentar. Ainda não está totalmente clara sua ancestralidade ou como chegou ao sudeste da Ásia porque ele retém aspectos que são mais primitivos que aqueles vistos em espécies contemporâneas suas como o *Homo erectus*.

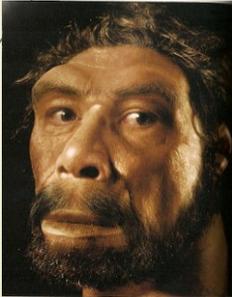


22

## *Homo heidelbergensis*

Um dos menos comumente conhecidos membros da família humana, o *Homo heidelbergensis*, foi primeiro reconhecido na Europa. Mas assume-se que tenha evoluído da espécie africana *Homo ergaster* e posteriormente tenha se espalhado além da África durante uma fase quente da Idade do Gelo do Pleistoceno. Entretanto, geralmente considera-se que sua população africana deu origem à nossa própria espécie, *Homo sapiens*.

Apesar de poucos fósseis remanescentes, a espécie *Homo heidelbergensis* africana é considerada atualmente como nossa ancestral imediata mas foi também ancestral de nossos "primos", os neandertais e, possivelmente, os denisovanos.

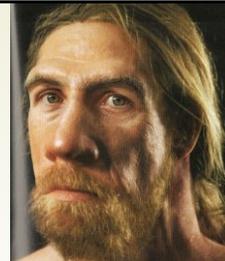


Uma hipótese para explicar o pequeno número de fósseis encontrados é que esta espécie tivesse hábitos costeiros, tendo suas áreas de habitação submerso com o aumento do nível dos mares.

23

## *Homo neanderthalensis*

A despeito de sua representação comum, como um bruto "homem das cavernas", o *Homo neanderthalensis* foi um ser bem constituído e possuidor de grande cérebro que evoluiu até um grau cultural avançado.



O homem de Neandertal (*Homo neanderthalensis* na nomenclatura binomial) é uma espécie "prima" humana extinta com o qual o homem moderno conviveu.

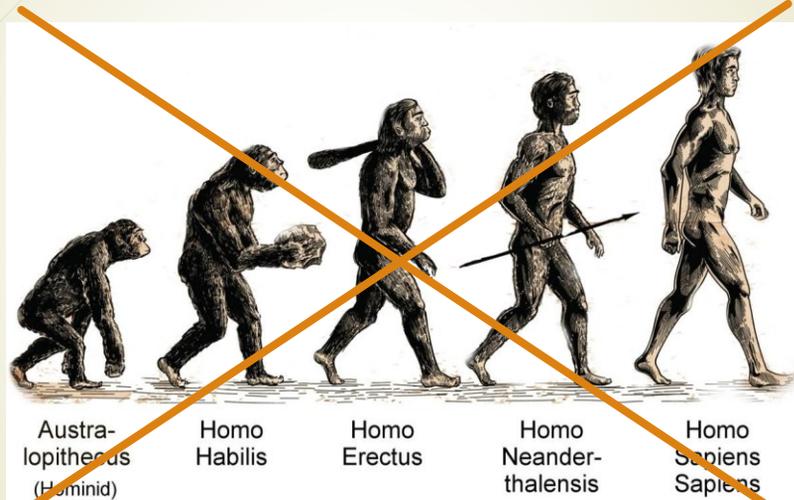
Surgiram durante o Pleistoceno Médio na Europa e no Médio Oriente há cerca de 400 mil anos na Europa e no Médio Oriente e, na Península Ibérica, extinguiram-se há aproximadamente 28 mil anos.

O fóssil possivelmente pertencente à espécie mais antigo encontrado data de 430 mil anos atrás. Os neandertais derivaram de um ancestral em comum da linhagem de *Homo heidelbergensis* e conviveram após à migração de *Homo sapiens* para a Eurásia.

A presença dos neandertais na Terra durou, portanto, mais de 400 mil anos, ou seja, muito mais do que a atual civilização *Homo Sapiens*! Em um espaço de tempo tão amplo, esta espécie evoluiu culturalmente até um grau bastante avançado. O hábito dos neandertais de enterrar os seus mortos de forma ritualística, por exemplo, é prova da existência de crenças religiosas, que demonstra alto grau de civilização e domínio da linguagem.

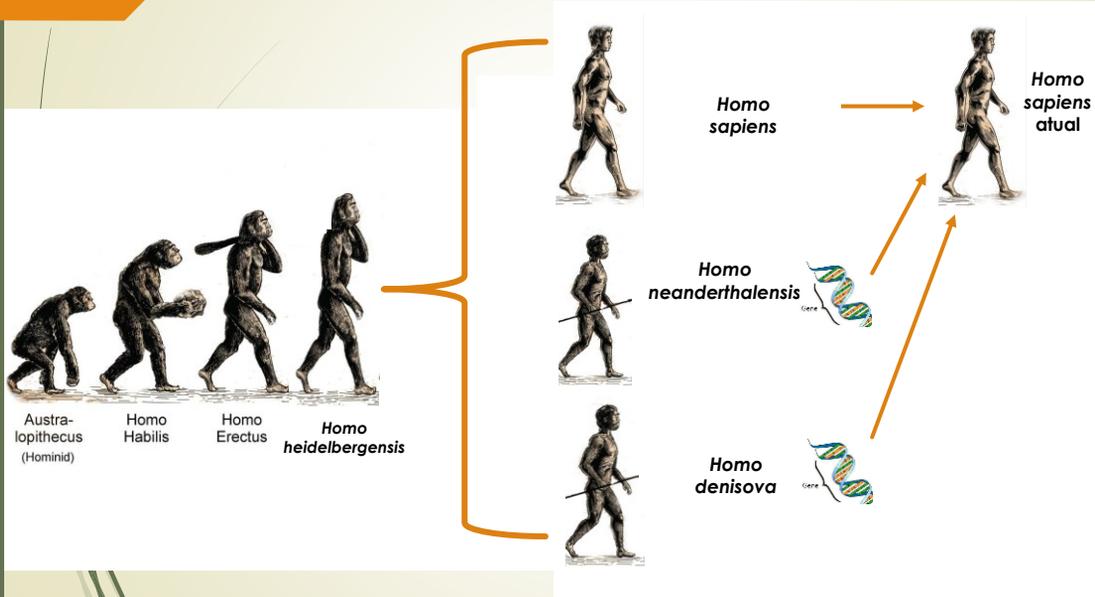
24

A sequência evolutiva "clássica" colocava a espécie *Homo neanderthalensis* como antecessor do *Homo sapiens*



25

Sequência evolutiva atual, à luz do sequenciamento do mtDNA de fósseis



26

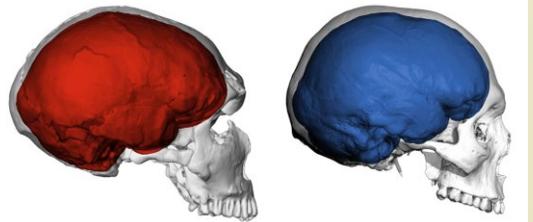
## *Homo neanderthalensis*

Inicialmente considerado um antecessor do *Homo Sapiens*, hoje em dia está comprovado geneticamente que os neandertais era uma linha evolutiva separada, ou seja um "primo" do *Homo Sapiens*, com o qual conviveu (talvez não de forma harmoniosa). Evidências genéticas mostram inclusive que houve cruzamento interespécies de neandertais com *Homo Sapiens* que resultaram em indivíduos férteis. Com a exceção de algumas tribos isoladas na África, todo ser humano atual possui de 2% a 4% de genes comprovadamente oriundos de ancestrais neandertais.

Viveram na Europa e na Ásia Ocidental e eram bem adaptados aos climas mais frios e grandes latitudes, sendo provavelmente despigmentados com pele, cabelos e olhos pálidos. Eram caçadores ativos de animais de médio porte, tais como renas e gado selvagem mas sua população foi reduzida, dividida e finalmente dizimada por drásticas mudanças climáticas (entre elas, a *catástrofe de Toba*)



<https://www.mpg.de/neandertals>



Neandertal

Homo sapiens

27



## *Denisova hominins*

O **hominídeo de Denisova** é uma possível espécie de hominídeo descoberta em 2010 na caverna de Denisova, na Sibéria.

O sequenciamento do DNA mitocondrial de um fragmento ósseo, realizado pelo Instituto Max Planck de Antropologia Evolutiva, de Leipzig, Alemanha, demonstrou que trata-se de uma espécie **diferente dos neandertais e diferente do homo sapiens**.

As estimativas sugerem que os ancestrais dos humanos modernos se separaram de ambos, dos neandertais e dos denisovanos, entre cerca de 553 mil e 589 mil anos atrás, enquanto que as populações de neandertais e denisovanos parecem ter se separado mais tarde, cerca de 381 mil anos atrás. A análise genética deixou evidenciado que ocorreram intercruzamento entre denisovanos, neandertais e humanos modernos. Os genes denisovanos mostraram-se presentes nas populações atuais dos Aborígenes Australianos, habitantes da Oceania, das ilhas Fiji e nas Filipinas.

Supõe-se que a população denisovana foi dizimada por drásticas mudanças climáticas (*catástrofe de Toba*, seguida de grande glaciação).



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

28

## *Homo sapiens*

No Pleistoceno tardio, em torno de 200.000 anos atrás, uma nova espécie Humana evoluiu na África tropical – *Homo sapiens*. Alto, com pele escura, grande cérebro e armado com ferramentas e linguagem, essa espécie social espalhou-se dentro da África e para o Oriente Médio somente para retornar devido a mudanças climáticas (Teoria da *Catastrofe de Toba*). Então, entre 80.000 e 60.000 anos atrás, uma nova onda de africanos negros moveram-se para o leste através dos trópicos para a Ásia e Austrália. Outros, como o homem da foto abaixo, tornaram-se despigmentados e adaptados a climas mais frios quando eles se moveram para a Ásia central, Europa e Américas.



29

MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

Neanderthal

Denisova

1-2% Neanderthal DNA

1-6% Denisova DNA

*H. sapiens*

© The Nobel Committee for Physiology or Medicine. Illustration: Mattias Karlén

**Nobel de Medicina 2022 vai para Svante Pääbo por descobertas sobre o genoma de ancestrais humanos extintos**

30



► **Hernán Burbano, Anja Buchholz, Svante Pääbo, Janet Kelso, Qiaomei Fu and Martin Kircher; Adrian Briggs, Jesse Dabney, Matthias Meyer, Tomislav Maricic, Johannes Krause, Udo Stenzel & Kay Prüfer.**

31

## LETTER

<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1139-4>

### A late Middle Pleistocene Denisovan mandible from the Tibetan Plateau

Fahu Chen<sup>1,2,3,4\*</sup>, Frank Wimmer<sup>5,6,7,8,9,10</sup>, Chuan-Chen Shen<sup>6,11,12</sup>, Shara E. Bailey<sup>13</sup>, Inga Bergmann<sup>14</sup>, Simon David<sup>15</sup>, Huan Xui<sup>1</sup>, Hui Wang<sup>16,17</sup>, Roman Fischer<sup>18</sup>, Sarah E. Fielding<sup>19</sup>, Tsai-Luen Yu<sup>20</sup>, Matthew M. Skinner<sup>21</sup>, Stefanie Stedler<sup>22</sup>, Guangrong Dong<sup>23</sup>, Qiomei Fu<sup>24</sup>, Guanghui Dong<sup>25</sup>, Jian Wang<sup>26</sup>, Dongju Zhang<sup>27</sup> & Jean-Jacques Hublin<sup>14,28</sup>

**Denisovans are members of a hominin group who are currently only known directly from fragmentary fossils, the genomes of which have been studied from a single site, Denisova Cave<sup>29</sup> in Siberia. They are also known indirectly from their genetic legacy through gene flow into several low-altitude East Asian populations<sup>30</sup> and high-altitude modern Tibetans<sup>31</sup>. The lack of morphologically informative Denisovan fossils hinders our ability to connect geographically and temporally dispersed fossil hominins from Asia and to understand in a coherent manner their relation to recent Asian populations. This includes understanding the genetic adaptation of humans to the high-altitude Tibetan Plateau<sup>32</sup>, which was inherited from the Denisovans. Here we report a Denisovan mandible, identified by ancient proteomic analysis<sup>33</sup>, found on the Tibetan Plateau in Baishiyu Karst Cave, Xiabo, Gansu, China. We determine the mandible to be at least 160 thousand years old through U-series dating of an adhering carbonate matrix. The Xiabo specimen provides direct evidence of the Denisovans outside the Altai Mountains and its analysis unique insights into Denisovan mandibular and dental morphology. Our results indicate that archaic hominins occupied the Tibetan Plateau in the Middle Pleistocene epoch and successfully adapted to high-altitude hypoxic environments long before the regional arrival of modern *Homo sapiens*.**

Denisovans are an extinct sister group of Neanderthals and are only known from fragmentary fossils that have been identified at Denisova Cave (Altai, Russia; Extended Data Fig. 1a). Their genetic legacy is present in several Asian, Australian and Melanesian populations<sup>30,31</sup>, which suggests that they once might have been widespread. Denisovan intergenus introgression into present-day Tibetans, Sherpas and neighbouring populations includes positive selection for the Denisovan allele of the endothelial PAS domain-containing protein 1 (EPAS1), which provides high-altitude adaptation to hypoxia in extant humans who inhabit the Tibetan Plateau<sup>32,33</sup>. This Denisovan-derived adaptation is currently difficult to reconcile with the low altitude of Denisova Cave (200 m above sea level) and the earliest evidence of a high-altitude presence of humans on the Tibetan Plateau around 30–40 thousand years before present (kyr BP; taken as AD 1950)<sup>34–36</sup>. Furthermore, the relationships of various Middle Pleistocene and Late Pleistocene hominin fossils in East Asia with Denisovans are difficult to resolve owing to limited morphological information on Denisovans and the lack of palaeogenetic data on Middle Pleistocene hominin fossils from East Asia and tropical Oceania.

The right half of a hominin mandible (hereafter, the Xiabo mandible) was found in Baishiyu Karst Cave in 1980 (3,280 m altitude;

**Fig. 1** and Extended Data Figs. 2–3). A recent excavation revealed the presence of abundant Palaeolithic stone artefacts and cut-marked animal bones in Baishiyu Karst Cave (Extended Data Fig. 1b). An *in situ* carbonate matrix is present on the bottom of the specimen, enabling determination of a minimum age for the Xiabo mandible. Three carbonate subsamples were collected for U-series dating (see Methods and Supplementary Information). The bulk <sup>230</sup>Th age of 164.5 ± 6.2 kyr BP is not statistically different from the age of 155 ± 15 kyr BP that was obtained for the uppermost and 163 ± 10 kyr BP for the lowermost parts of the crust (Student's *t*-test, *P* < 0.05; Extended Data Table 1 and Supplementary Information). Consistency between the ages of the subsamples from different places of the carbonate indicates that this crust formed in a short time period around 160 kyr BP. Hominin therefore occupied the Tibetan Plateau at least as early as marine isotope stage 6 in the penultimate glacial period.

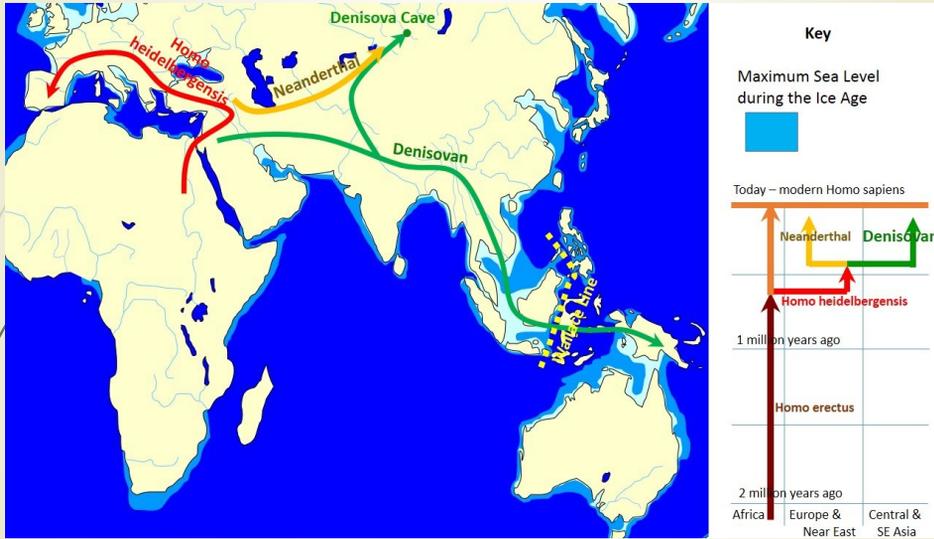
There is no evidence for the preservation of ancient DNA in the Xiabo mandible (Methods). However, palaeoproteomic analysis revealed the survival of an endogenous ancient proteome in a dentine sample, but not in a bone sample<sup>33</sup> (Extended Data Fig. 4 and Methods). The endogenous proteins are highly degraded and clearly distinguishable from contaminating modern proteins (Extended Data Table 2 and Extended Data Figs. 4, 5). Phylogenetic analysis of the recovered proteome results in a phylogenetic tree that accurately reflects the phylogeny of the great apes, including the relationships between *H. sapiens*, Neanderthals and Denisovans (Fig. 2). Within this framework, the Xiabo proteome is placed together with the Denisovan high-coverage genome<sup>22</sup> (Denisova Cave individual D3; Bayesian probability = 0.99). In addition, the observed state of particular single amino acid polymorphisms within the Xiabo proteome further supports the close relationship between the Xiabo proteome and Denisovans (Supplementary Information). Only one high-coverage Denisovan genome is currently available (D3), limiting our understanding of the proteomic sequence diversity within Denisovans. We therefore assign the Xiabo mandible to a hominin population closely related to the Denisovans from Denisova Cave.

The Xiabo mandible is heavily encrusted in a carbonate matrix (Extended Data Fig. 2). The carbonate matrix is the only *in situ* material that can be directly associated with the mandible. We therefore cleaned the specimen using micro-computed tomography and removed the carbonate matrix virtually by manual segmentation (see Methods). The Xiabo mandible displays an archaic morphology that is rather common among Middle Pleistocene hominins. Metrically, the fossil is within the variation of this group (Supplementary Table 2 and

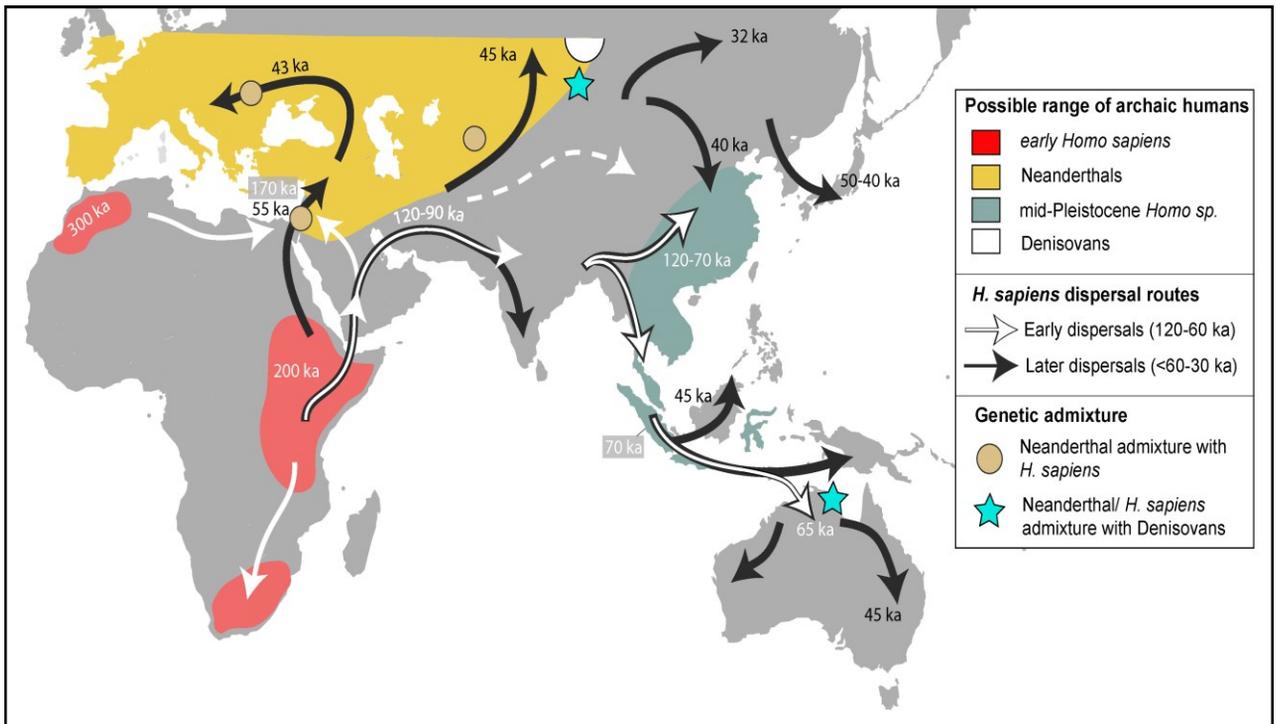
32

16

○ **Hominídeo de Denisova** e sua possível relação com o *Homo Sapiens* e o *Homo neanderthalis*



33



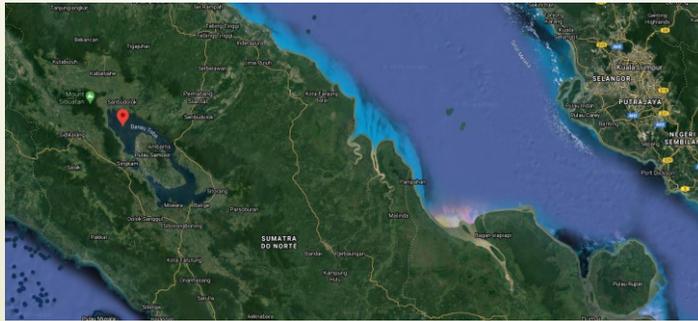
34

## Catástrofe de Toba



Fotos atuais do **lago Toba**, maior lago do mundo de origem vulcânica, com aproximadamente 100 km de comprimento e 30 km de largura.

Situa-se na Ilha de Sumatra, na Indonésia.



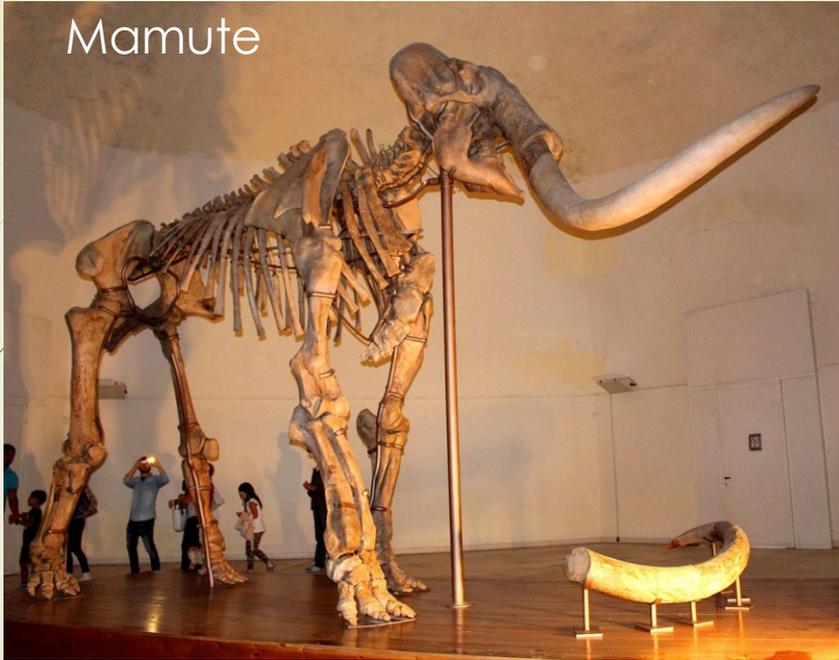
35

## Catástrofe de Toba

- Erupção vulcânica ocorrida a aproximadamente 75 mil anos no atual Lago Toba, na Indonésia.
- Erupção **100 vezes mais intensa** que a maior erupção vulcânica registrada nos tempos modernos (1815, Monte Tambora, Indonésia).
- Estima-se que **800 km<sup>3</sup>** de cinzas vulcânicas foram lançadas na atmosfera (evidência: depósitos entre 3 cm a 1 m de espessura encontrados em várias partes da Terra).
- Causou uma queda estimada de 15°C na temperatura global, durante 3 a 6 anos.
- Efeito severo sobre a vegetação, com consequência na extinção de diversas espécies animais, principalmente mamíferos herbívoros de grande porte (mamutes) e diminuição drástica em outras espécies (gado selvagem, bisão).
- Possível migração dos denisovanos para o Sul (e posterior extinção)
- Redução drástica na população de neandertais (e posterior extinção)
- Redução drástica na população de *Homo sapiens*: análise do genoma humano mostra somos descendentes de uma população entre 3 mil a 10 mil sobreviventes, concentrados na África e na Índia (a mesma redução drástica de população ocorreu com os chimpanzés, os gorilas, os tigres e os guepardos)

36

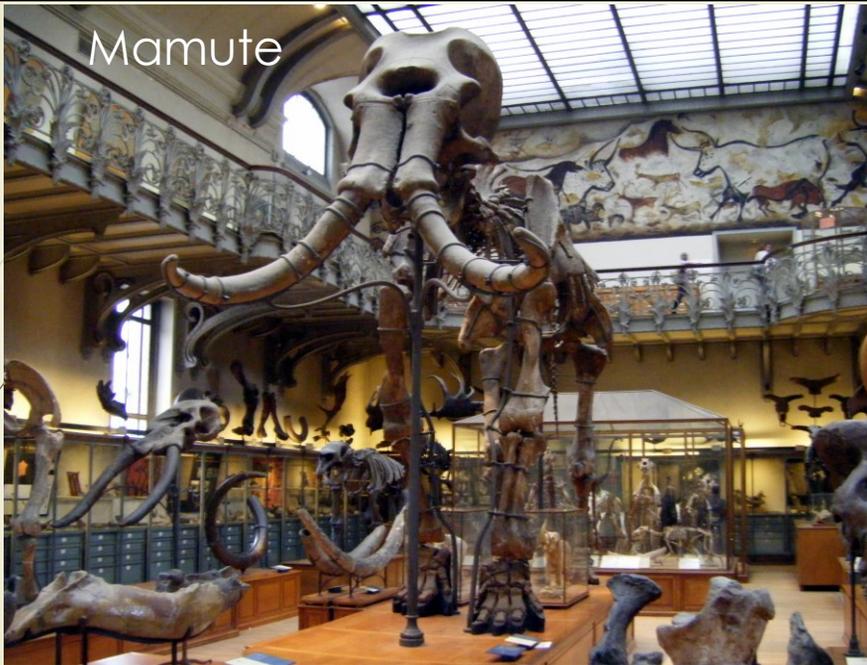
# Mamute



Museu Nacional d'Abruzzo, Itália.

37

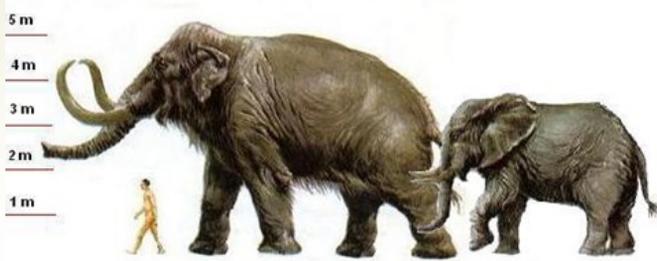
# Mamute



Museu Nacional de História Natural, Paris.

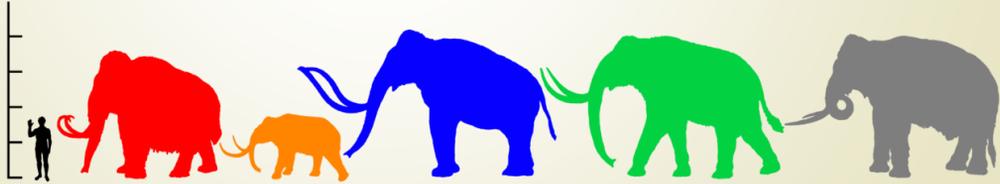
38

Existiram pelo menos 15 espécies de mamutes. Eram geralmente muito grandes, mas há espécies que eram do tamanho de um touro atual.

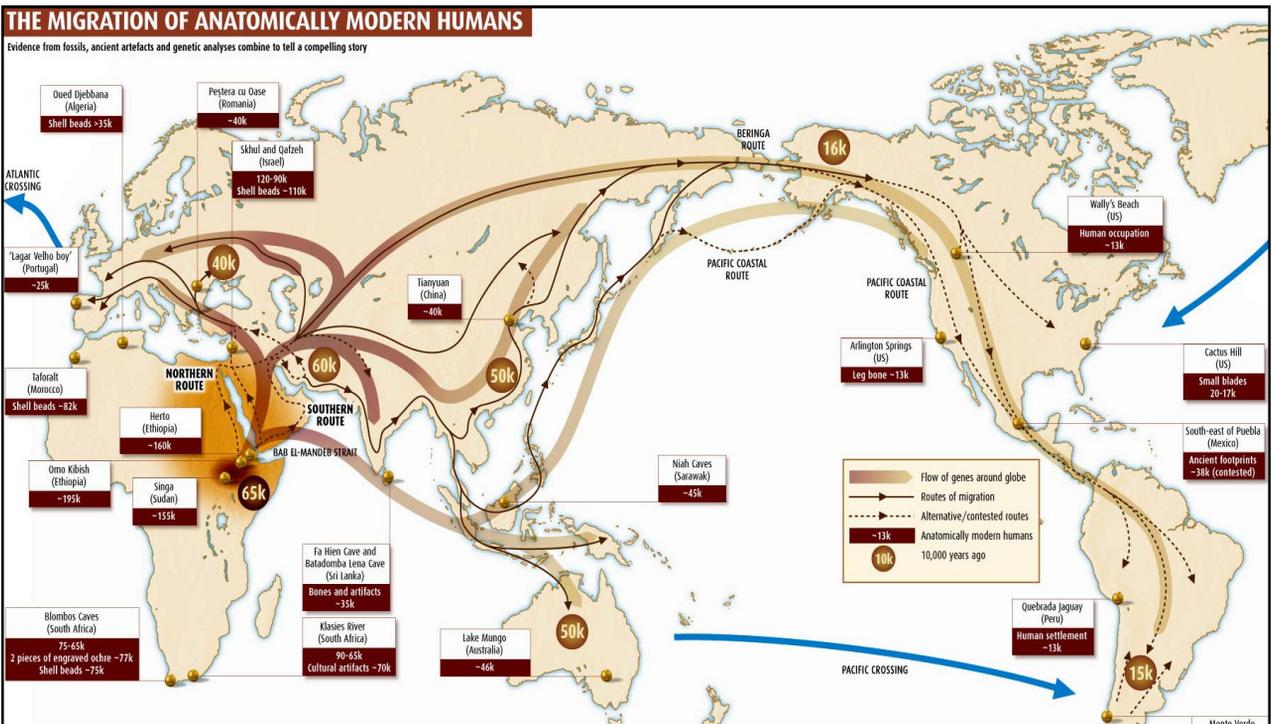


- *Mammuthus primigenius*
- *Mammuthus exilis*
- *Mammuthus columbi*
- *Mammuthus trogontherii*
- *Mammuthus meridionalis*

A maioria dos mamutes foram extintos há mais de 15.000 anos devido a mudanças climáticas. Porém os últimos mamutes morreram há 4 mil anos, na ilha Wrangel, no Oceano Ártico.



39



40

## Conclusões:

Os seres humanos atuais (*Homo Sapiens*), os neandertais e os denisovanos NÃO DESCENDEM DOS MACACOS, como muitos chegaram a afirmar. Na verdade Charles Darwin jamais afirmou tal coisa!

Evidências arqueológicas, juntamente com a datação pelo isótopo Carbono-14 e análise do DNA Mitocondrial, permitem atualmente traçar com precisão a linha evolutiva dos hominídeos, dos quais descendem os seres humanos.

A análise do DNA Mitocondrial permite concluir sem sombra de dúvidas que, em determinado momento da linha evolutiva, existiam na Terra pelo menos TRES espécies distintas de hominídeos dotadas de inteligência e cultura: os *Homo Sapiens*, os neandertais e os denisovanos. Neandertais e denisovanos foram extintos, provavelmente por mudanças climáticas ocorridas no Planeta Terra.

As mudanças climáticas que extinguíram os neandertais e os denisovanos também afetaram dramaticamente os *Homo Sapiens*. A baixa diversidade genética dos seres humanos atuais mostra que todos nós somos descendentes de um número MUITO PEQUENO de indivíduos que sobreviveram. As causas para os *Homo Sapiens* terem conseguido sobreviver não são perfeitamente claras mas provavelmente está ligada às estruturas tribais maiores e a hábitos alimentares mais diversificados.

Evidências arqueológicas permitem reclassificar os neandertais, anteriormente considerados primitivos, em uma espécie bastante evoluída, com o domínio da linguagem oral e com cultura avançada. Quanto aos denisovanos, não há (ainda...) indícios arqueológicos suficientes para estabelecer o seu grau cultural.

De forma surpreendente, houve *interbreeding* entre as espécies hominídeas (*Homo Sapiens*, neandertais e denisovanos) de modo que nós, os seres humanos atuais, carregamos em nossos DNA a herança genética das espécies extintas, em diferentes graus.

41

## Bibliografia:

Arsuaga, J.L. *O colar do Neandertal: em busca dos primeiros pensadores*. (Coord. Trad. W. Neves) Rio de Janeiro: Ed. Globo. 2005, 352 p.

Bahn, P.G. (ass. ed.) *Arqueologia – guia del pasado humano*. Barcelona: Blume. 2002. 432p.

Foley, R. *Apenas mais uma espécie única – padrões de ecologia evolutiva humana*. São Paulo: EDUSP, 1993. 363 p. (Ponta, vol. 7)

Kormondy, E.J.; Brown, D.E. *Ecologia Humana*. Tradução de Max Blum; coordenação editorial da edição brasileira: W.A. Neves. São Paulo: Atheneu, 2002. 503p.

Lewin, R. *Evolução Humana*. Tradução Danusa Munford; supervisão e revisão técnica da tradução: W.A. Neves: São Paulo: Atheneu, 1999. 526p.

Neves, W.A.; Piló, L.B. *O povo de Luzia – em busca dos primeiros americanos*. São Paulo: Globo, 2008. 334 p.

Neves, W.A. E no princípio era o macaco. *Estudos Avançados*, 20(58), 2006.

Meyer M. et alii. *A High-Coverage Genome Sequence from an Archaic Denisovan Individual*. Science. Aug 31 2012

Palmer, D. *Origins: human evolution revealed*. London: Mitchel Beazley, 2010, 256p.

Scientific American- Brasil (edição especial n°2, novembro de 2003) Novo Olhar sobre a Evolução Humana

42