

Evolução humana

EDVT 2018

UFABC



Universidade Federal do ABC



Evolução humana

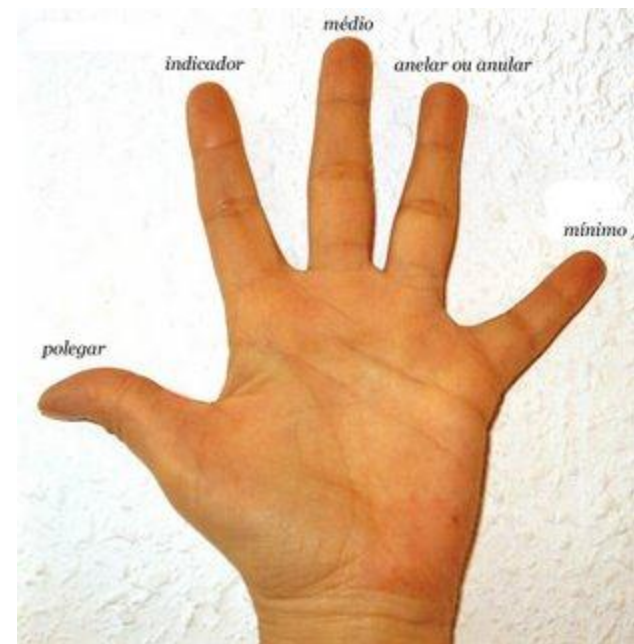
Eukaryota; Metazoa; Chordata; Craniata; Vertebrata; Euteleostomi;
Mammalia; Eutheria; Euarchontoglires; Primates; Haplorrhini;
Catarrhini; Hominidae; Homo.

Ordem Primata

- Características relacionadas à vida arbórea. Mãos e pés preênsis, visão desenvolvida, olhos grandes e voltados para frente.
- **Dedo oponido como principal característica.**

Família Hominidae

- Inclui todas as espécies bípedes, viventes, ou extintas, com aspectos morfológicos semelhantes ao ser humano
- Gênero Homo
- Nome de nossa espécie: *Homo sapiens*; subespécie: *Homo sapiens sapiens*
- Todos os seres humanos atuais pertencem à esta subespécie

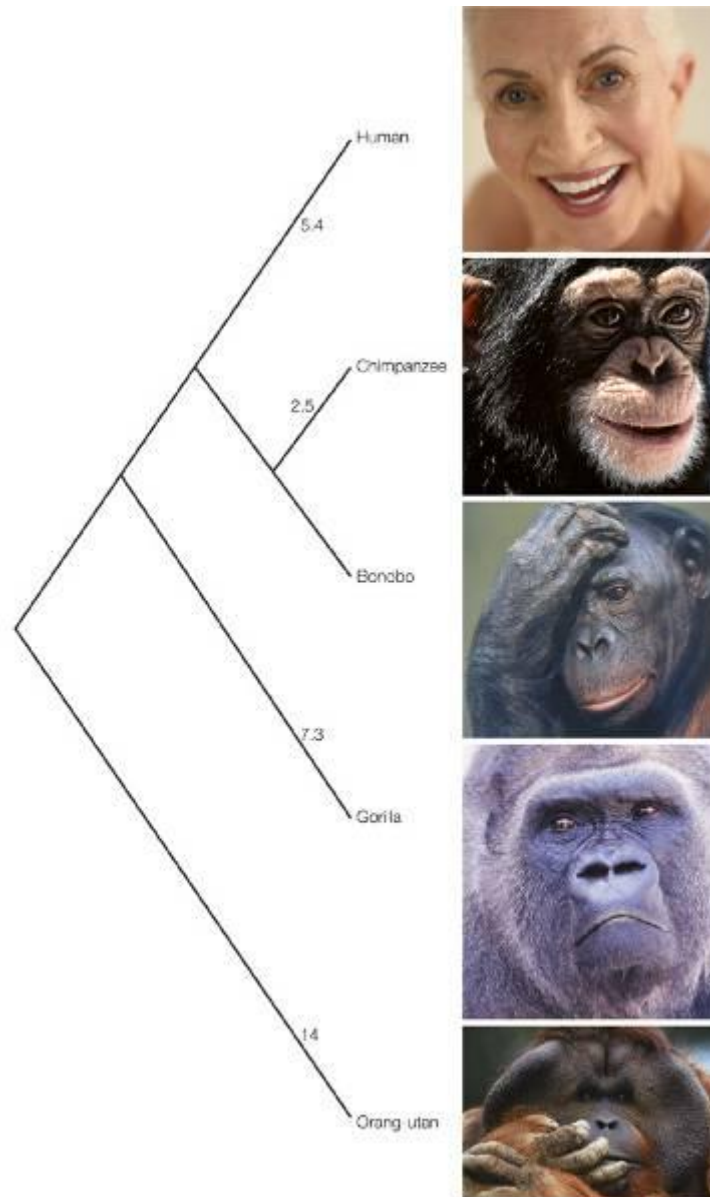


Homo sapiens sapiens

- Existem diferenças entre as populações regionais,
- Estas diferenças não caracterizam raças diferentes?
- Portanto, é errôneo o emprego do termo *raça* para designar as diferentes populações humanas?
- ???

Árvore evolutiva humana

Escala de tempo
(milhões de anos)



Parentesco com os macacos

- Similaridades anatômicas entre os homens e macacos já havia sido documentada por Lineu
- Darwin especulou em seu segundo livro (*The Descent of Man*-1871) que humanos e os grandes macacos possuíam um ancestral comum
- Ele sugeriu que o sítio de origem dos homens estaria na África, onde habitam os gorilas e os chimpanzés, nossos parentes mais próximos

Similaridades entre o homem e o chimpanzé

- Projetos genoma homem e chimpanzé revelaram que existe somente 1% de diferença no DNA das duas espécies
- Mudanças importantes ocorreram em partes do genoma envolvidas na regulação dos genes

Quando e como ocorreram estas mudanças?

- Debates entre geneticistas e paleontólogos
- Baseados em fósseis:
 - Divisão evolutiva entre humanos e antropóides ocorrera há 25 milhões de anos
- Comparação de genes entre o homem e o chimpanzé:
 - Genes dos macacos e humanos são muito similares: poucos milhões de anos (entre 5 e 7 milhões de anos)

O que nos torna humanos?

- Aumento do cérebro
- Mudança nas mandíbulas e nos dentes
- Bipedalismo
- Aquisição de linguagem
- Capacidade para a arte simbólica
- Mudanças nos comportamentos social e cultural

Genealogia Humana

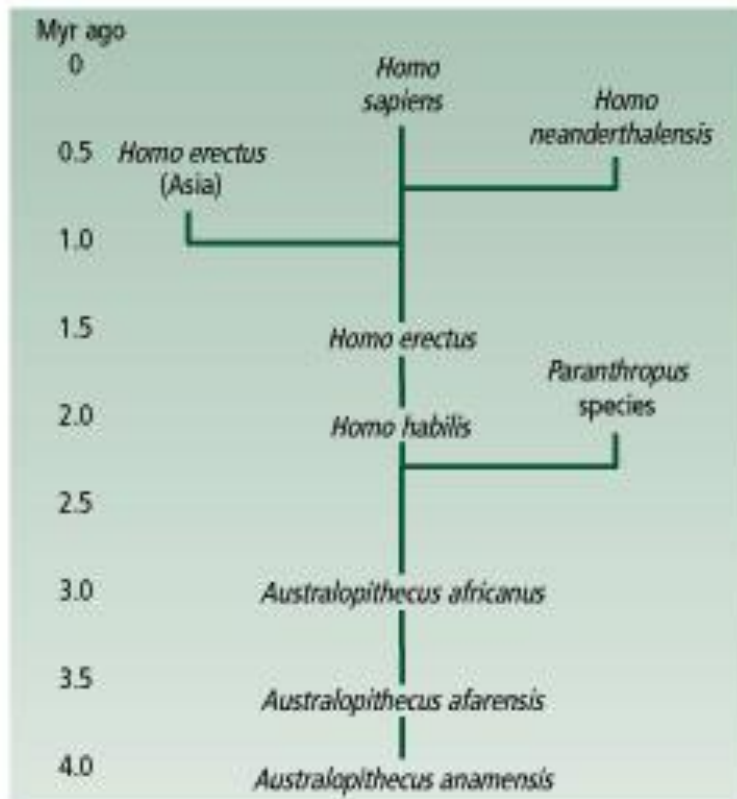
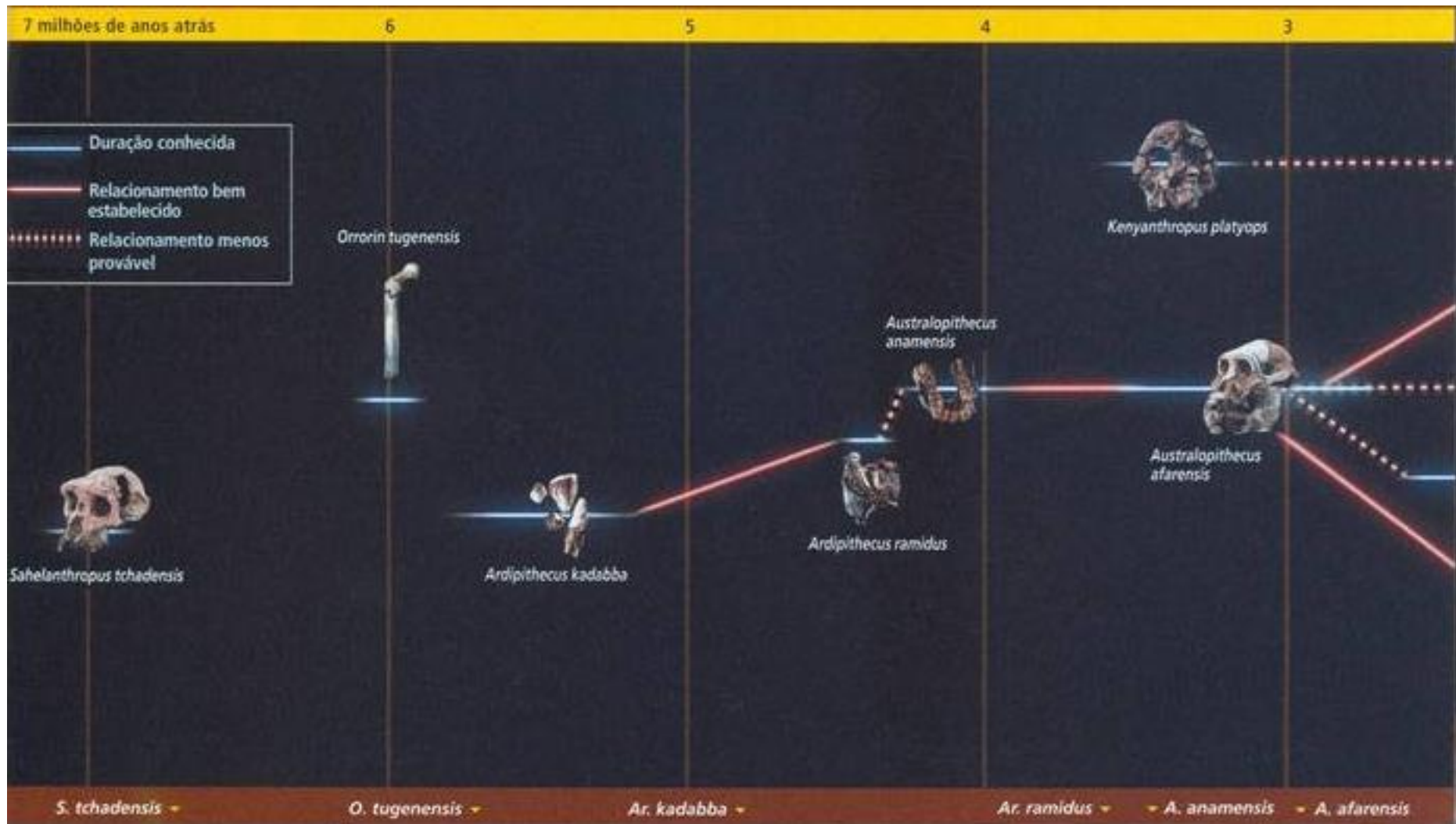


Figure 18.12

Hominin fossil species. The fossil record from East and South Africa shows the evolution of modern humans in many stages from ape-like ancestors. The picture is simplified: some fossil species, or possible species, have been omitted; the phylogenetic relations among the species that are shown is in most cases uncertain; and the species shown as an ancestor–descendant sequence up the center of the figure may well, in some cases, not be accurate. The descendant species might be descended from a close relative of the species shown as its ancestor. Many of the species names are controversial, as discussed further in the text for *Homo erectus*, *H. sapiens*, and *H. neanderthalensis*. *Paranthropus* is often included in the genus *Australopithecus*.

A odisséia humana na Terra



S. tchadensis ▾

O. tugenensis ▾

Ar. kadabba ▾

Ar. ramidus ▾

▾ *A. anamensis*

▾ *A. afarensis*



Sahelanthropus tchadensis

O 1º encontrado: Toros-Menalla, Chade, 2001

Importância: O hominídeo supostamente mais antigo

Questão em aberto:

Esta criatura andava ereta? Até o momento foram achados apenas crânio e mandíbula, mas segundo alguns pesquisadores detalhes da base do crânio sugerem o bipedismo.



Australopithecus afarensis

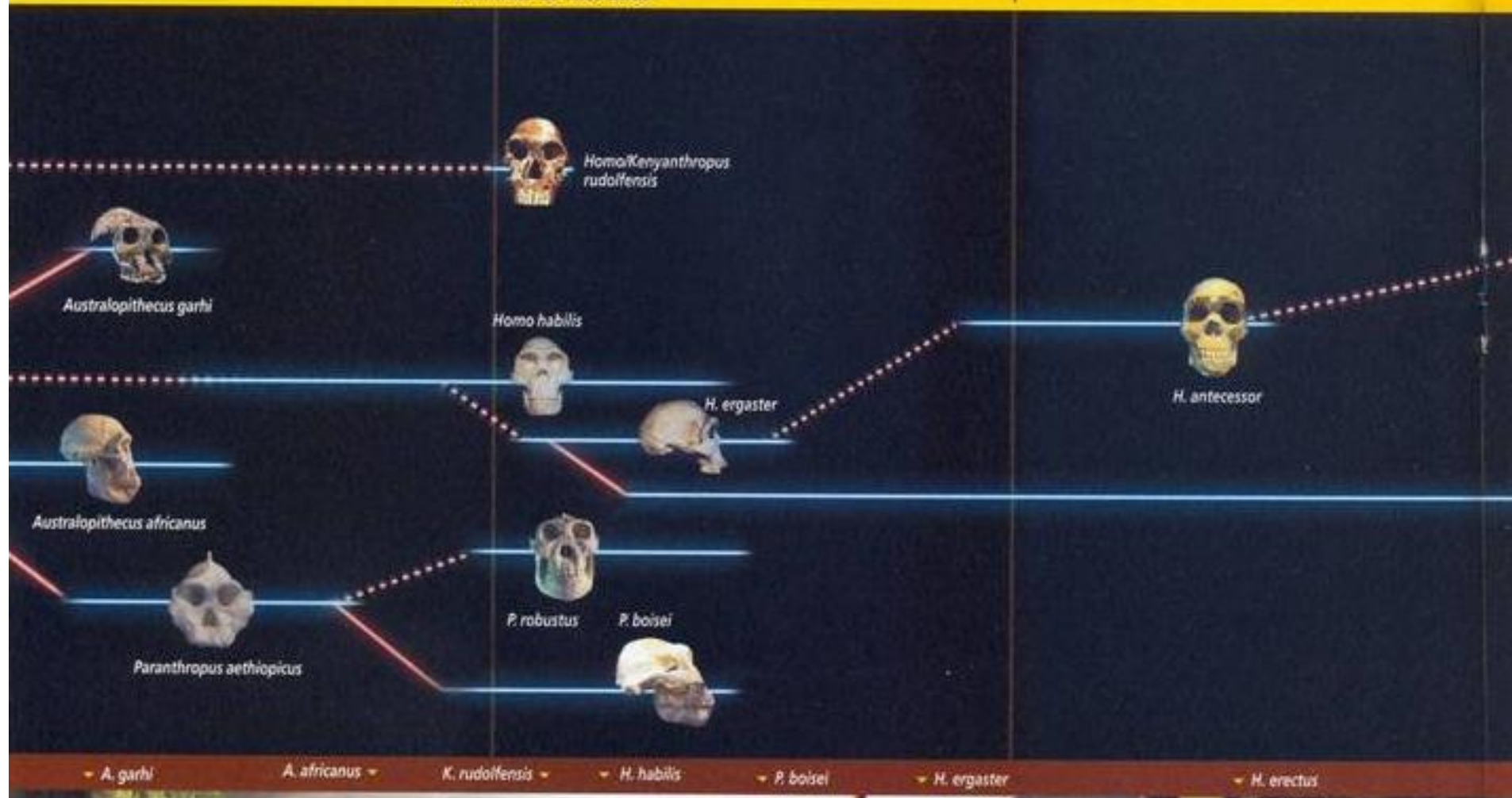
O 1º encontrado: Hadar, Etiópia, 1973

Importância: O ancestral do nosso próprio gênero, *Homo*, e também do gênero *Paranthropus*

Questão em aberto: A estrutura social deste hominídeo era mais parecida com a dos humanos, dos chimpanzés ou dos gorilas?



1



- A. garhi

- A. africanus

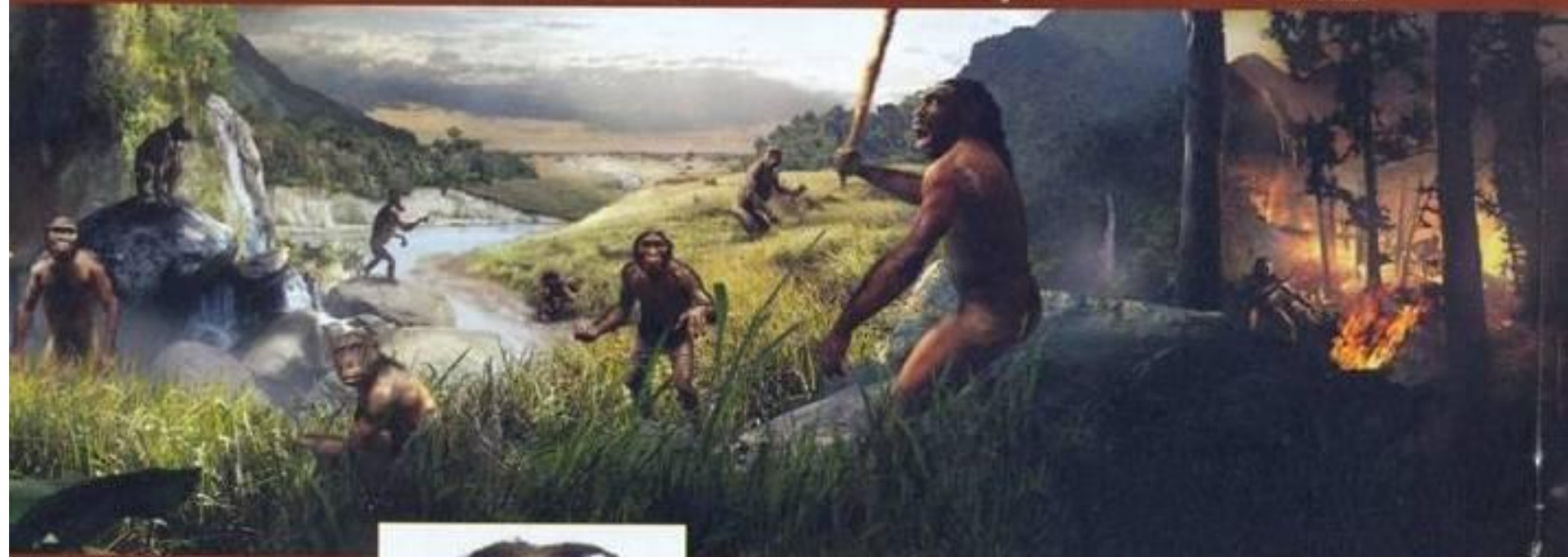
- K. rudolfensis

- H. habilis

- P. boisei

- H. ergaster

- H. erectus



Homo habilis

O 1º encontrado: Olduvai Gorge, Tanzânia, 1962

Importância: O primeiro homínido conhecido a produzir ferramentas de pedra

Questão em aberto: Esta espécie pouco conhecida lembra bem o *Australopithecus* e talvez devesse pertencer àquele gênero e não ao do *Homo*.



H. ergaster

O 1º encontrado: Lago Turkana, Quênia, 1971

Importância: O primeiro homínido a deixar a África

Questão em aberto: Especialistas desconhecem o que, após uns 5 milhões de anos, depois do surgimento dos humanos, finalmente teria levado nossos ancestrais a deixar o continente natal.



500 mil anos atrás

250 mil

100 mil

50 mil

20 mil

Atualidade



H. neanderthalensis



H. neanderthalensis



H. erectus



H. sapiens



H. floresiensis

→ *H. heidelbergensis*

→ *H. neanderthalensis*

→ *H. floresiensis*

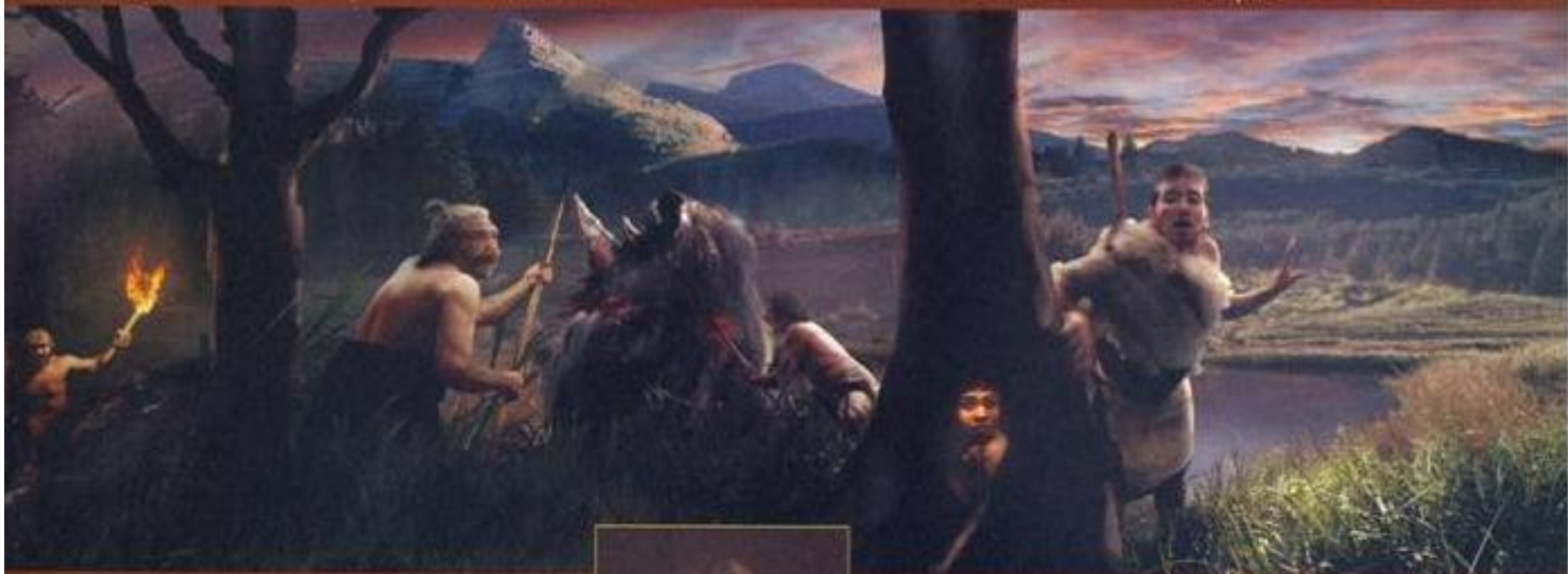
→ *H. sapiens*

- *H. heidelbergensis*

- *H. neanderthalensis*

- *H. floresiensis*

- *H. sapiens*



H. neanderthalensis

O 1º encontrado: Engis, Bélgica, 1829

Importância: Um caçador expressivo, que dominou o oeste da Ásia e a Europa Glacial por quase 200 mil anos

Questão em aberto:

Será que cruzaram ou não com o *H. sapiens*?



H. floresiensis

O 1º encontrado: Flores, Indonésia, 2004

Importância: O último hominídeo remanescente extinto, com cérebro e corpo surpreendentemente pequenos

Questão em aberto: Quem foi o ancestral desse hominídeo, uma espécie de *Homo* mais corpulenta ou uma com jeitão de australopiteco?

H. sapiens

O 1º encontrado: Fósseis mais antigos achados em Omo, Etiópia, em 1967

Importância: O único hominídeo a colonizar todos os continentes, e o primeiro a usar símbolos sistematicamente

Questão em aberto: A habilidade do pensamento simbólico do *H. sapiens* era inata ou surgiu mais tarde, fruto de uma mutação genética?

O ponto de discórdia

- Fase mais recente da evolução humana
- Paleontólogos: humanos modernos se desenvolveram a partir de seus antepassados arcaicos espalhados pelo mundo
- Geneticistas: gênese Africana dos humanos

Hipóteses para a evolução do homem anatomicamente moderno

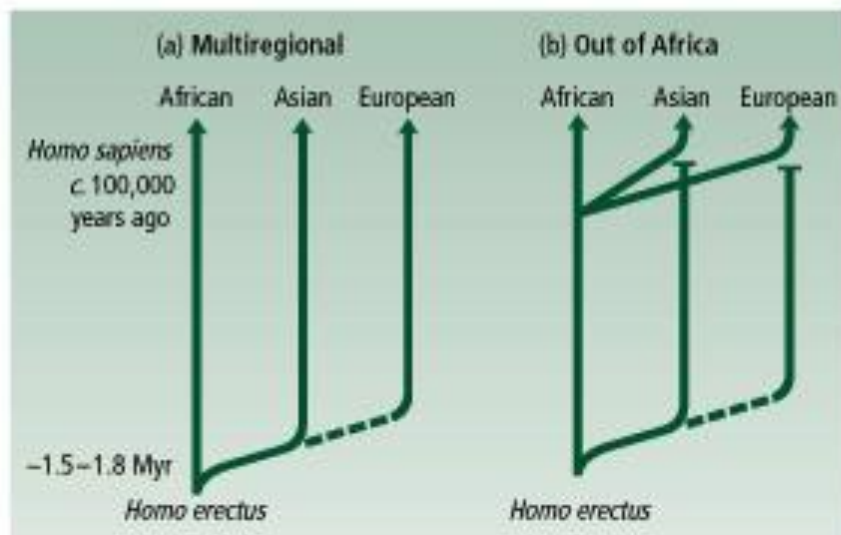
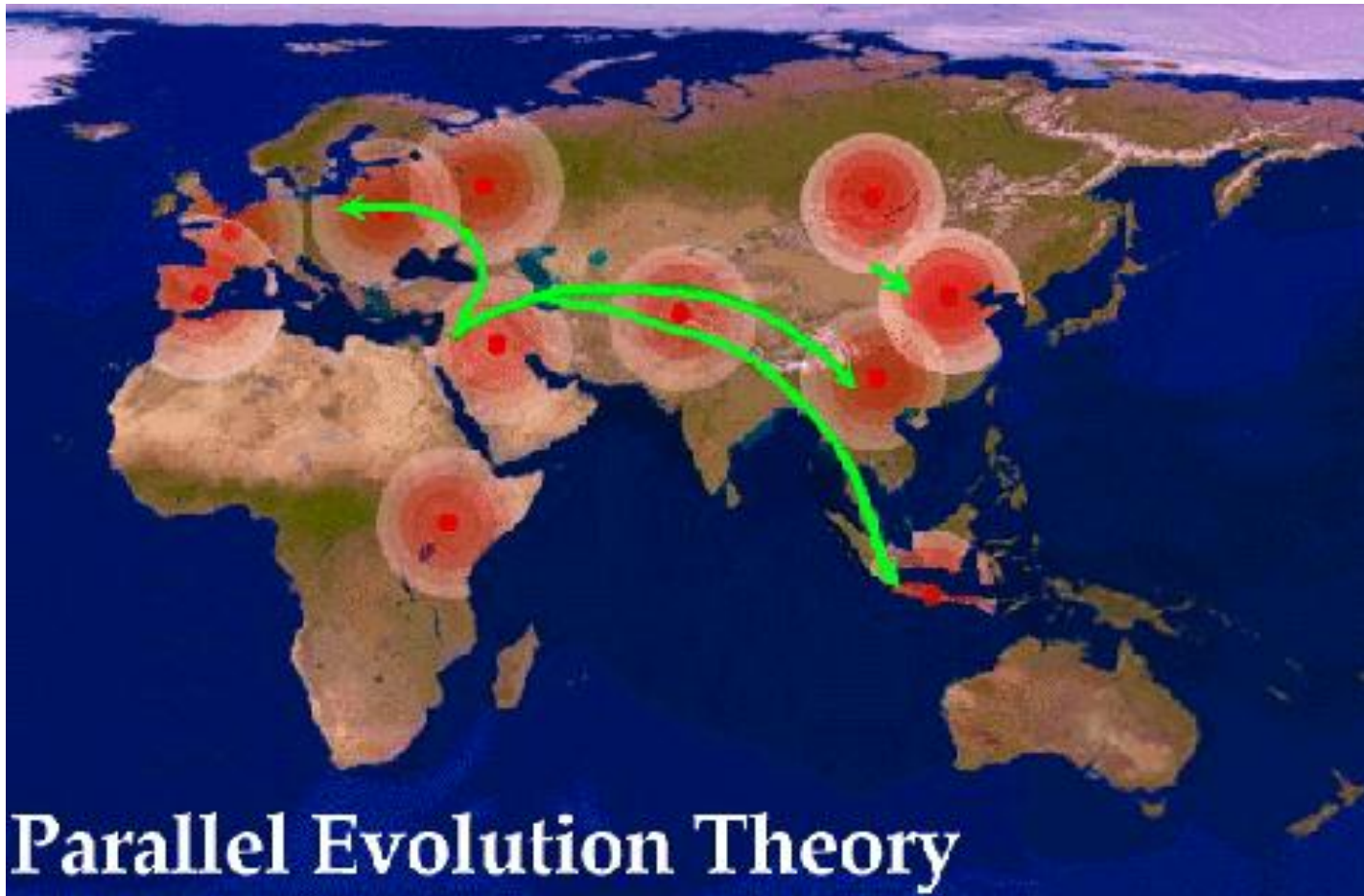


Figure 18.13

Two hypotheses about the evolution of anatomically modern humans. (a) The “multiregional” hypothesis suggests that anatomically modern humans evolved independently, by parallel evolution, in Africa, Europe, and Asia, from populations that ultimately originated in Africa and emigrated from Africa perhaps about 1.8 million years ago. (b) The “out of Africa” hypothesis suggests that anatomically modern humans evolved uniquely in Africa some time between 500,000 and 100,000 years ago, emigrated from there, and replaced the indigenous humans in Asia and Europe. The first emigration from Africa around 1.8 million years ago is not controversial. The two hypotheses differ over the second emigration. The timing of the first colonization of Europe is uncertain, as is whether it was from Africa or Asia; hence the dashed lines. Intermediates between hypotheses (a) and (b) are possible.

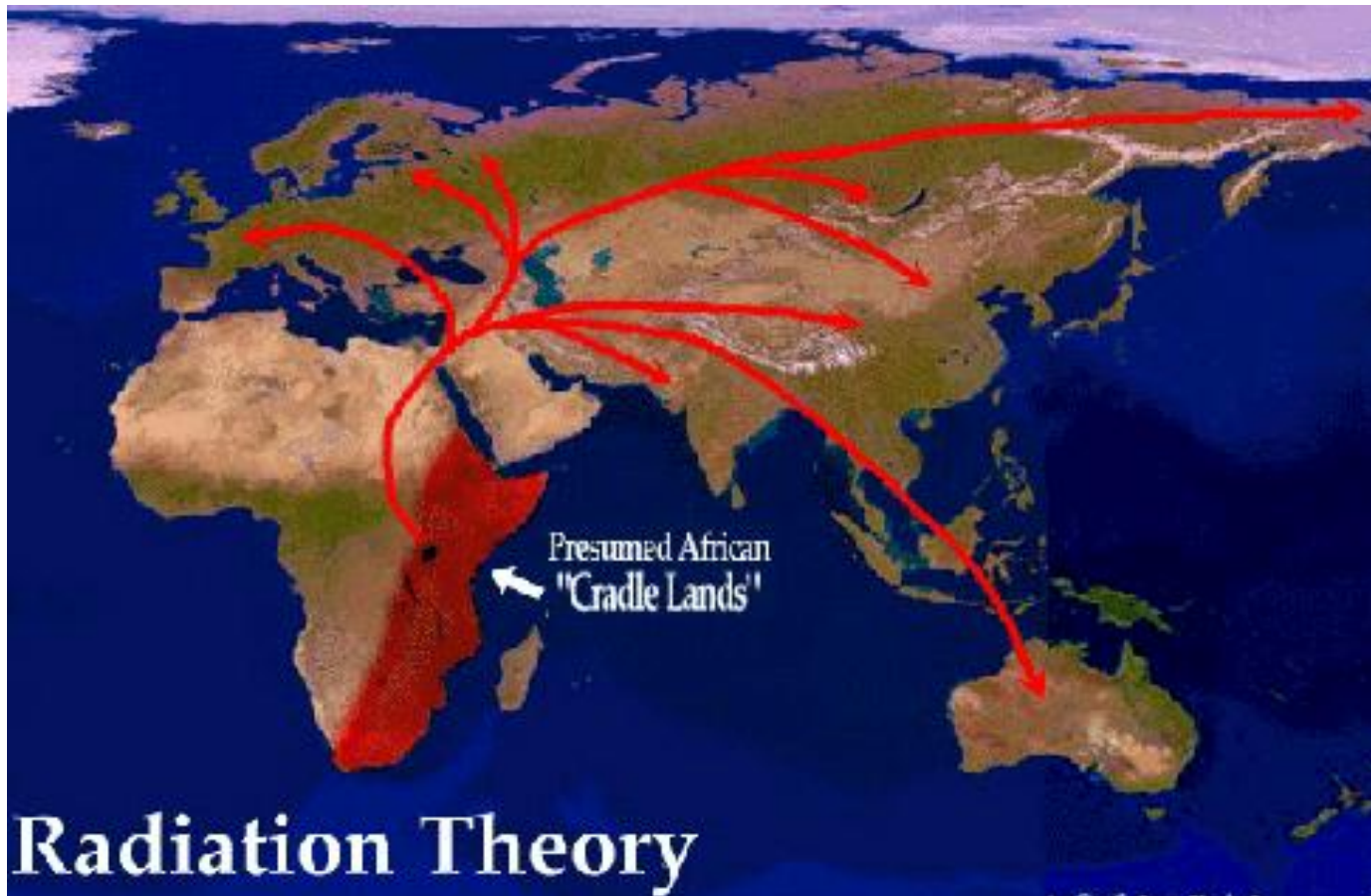
A evolução multirregional



Origem multirregional

- Todas as populações humanas modernas remontam à época em que os humanos deixaram a África pela primeira vez
- *Homo erectus*
- Quase 2 milhões de anos atrás
- Evidências fósseis
 - Formas intermediárias no registro fóssil
- Fluxo gênico entre as diferentes populações
 - Diversas migrações, com cruzamentos entre indivíduos de populações diferentes

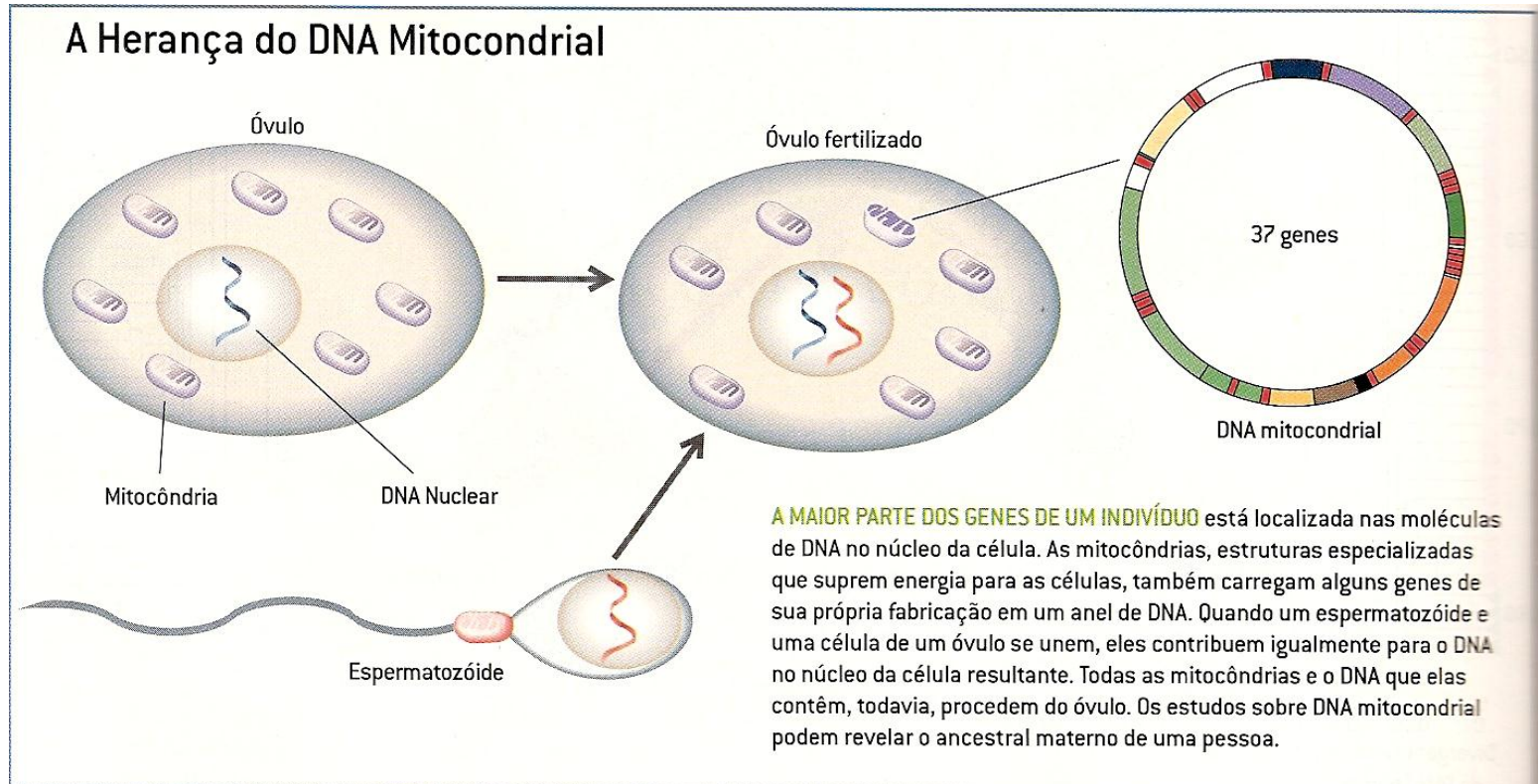
A Eva Africana



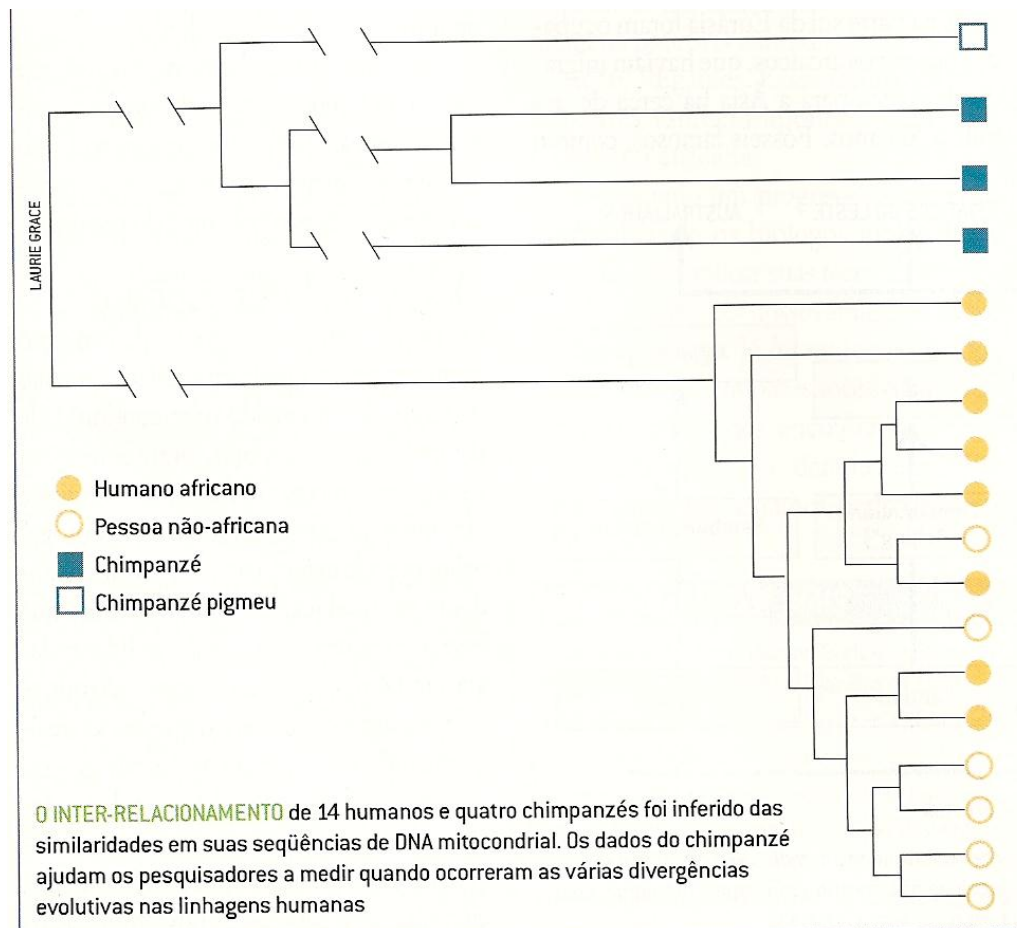
A Eva Africana

- *H. sapiens* moderno evoluiu na África há 200.000 anos.
- Evento migratório entre 70.000 – 50.000 anos
- Substituíram as espécies de hominídeos que habitavam a Europa e a Ásia
- Evidência: DNA mitocondrial
- Análise de genealogia de 133 tipos de mt DNA
- Mais aceita atualmente

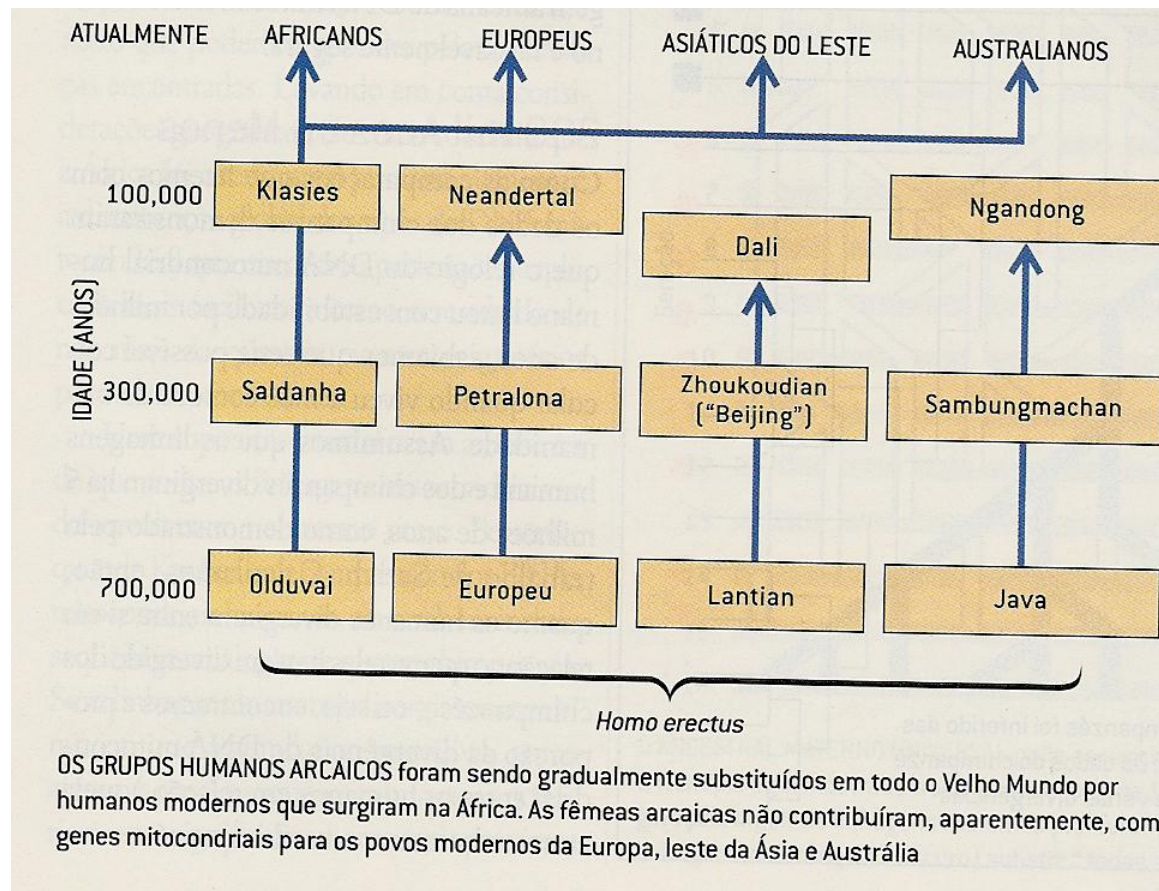
DNA mitocondrial



História evolutiva do homem a partir do mtDNA



Substituição dos grupos humanos arcaicos pelo *H. sapiens*

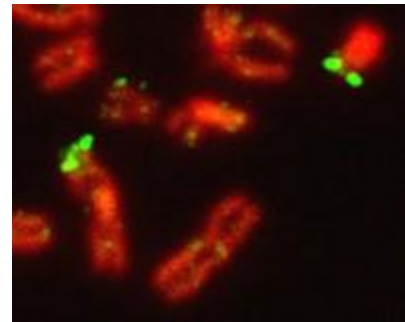
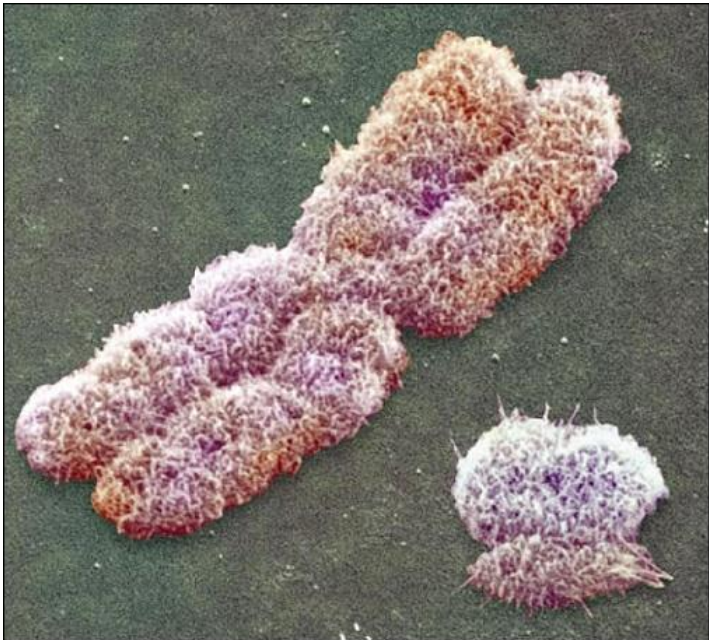


O ancestral humano-materno universal

- Evento migratório da África para o leste, passando pela Ásia
- Datação de 200.000 anos

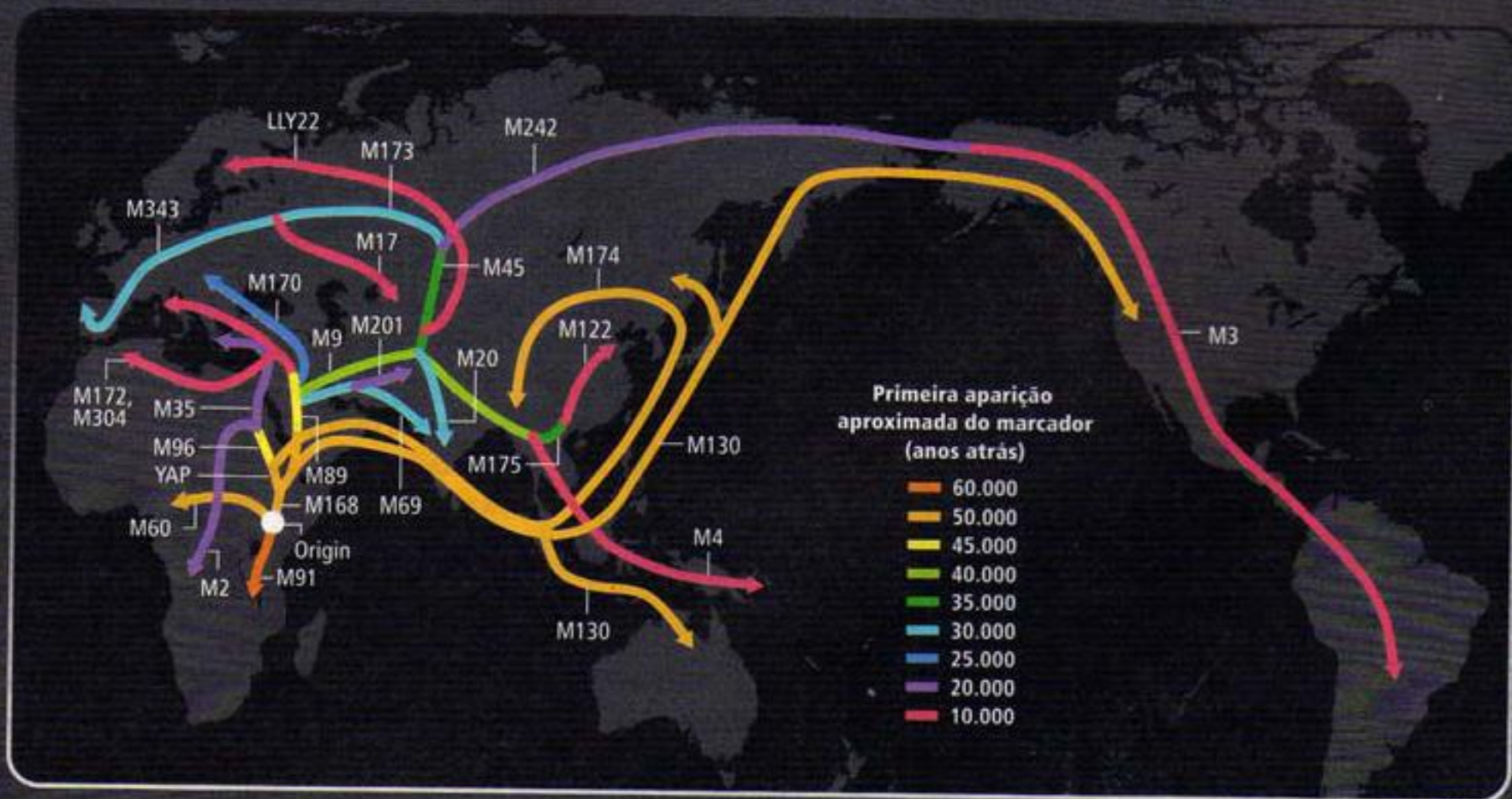
O Adão

- Estudos realizados no cromossomo Y
- Mesma conclusão: *H. sapiens* moderno evoluiu na África
- Datação: 70.000 anos



CROMOSSOMOS Y AO LONGO DO TEMPO

Geneticistas conseguem traçar os caminhos de migrações antigas analisando marcadores genéticos em cromossomos Y de homens originários de diferentes partes do mundo. Cada marcador, como M168 ou M89, identifica determinada linhagem humana e sua origem. Construindo uma árvore evolucionária baseada na observação de diversos povos com os marcadores, investigadores conseguem delimitar a idade aproximada das linhagens.



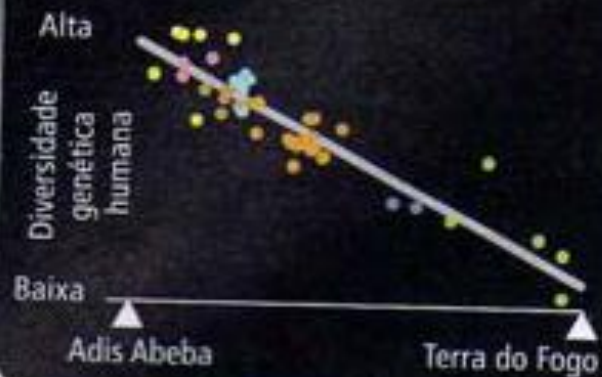
Declínio da diversidade genética humana

- Estudos genômicos mostram declínio da diversidade genética humana após o êxodo da África

A diversidade do DNA

A computação e as técnicas de seqüenciamento de alto desempenho desenvolvidas para o Projeto Genoma Humano e seus resultados produziram uma riqueza de dados que permite aos pesquisadores comparar genomas extraídos de populações distintas ao redor do globo.

A diversidade de DNA – medida pela variação de nucleotídeos contidos em blocos de DNA chamados haplótipos – diminui com a distância de Adis Abeba, na Etiópia, um padrão que corresponde à cronologia das migrações humanas.



Pegadas microscópicas na migração humana

- Pegadas microscópicas: microorganismos transportados durante os eventos migratórios
- Estudo de seu material genético
- Exemplo: bactéria *Helicobacter pylori* (causadora de gastrites e úlceras)
- Comparações genéticas da bactéria de diferentes regiões
- Ela se espalhou acompanhando a trajetória humana

Pegadas microscópicas na migração humana

- O estudo genético do parasita *H. Pylori* revela a trajetória humana pelo planeta
- Bactérias do estômago de humanos do extremo leste asiático se originaram das presentes nas proximidades do Oriente Médio
- As do Oriente Médio se assemelham às europeias
- ...que por sua vez, descenderam das africanas

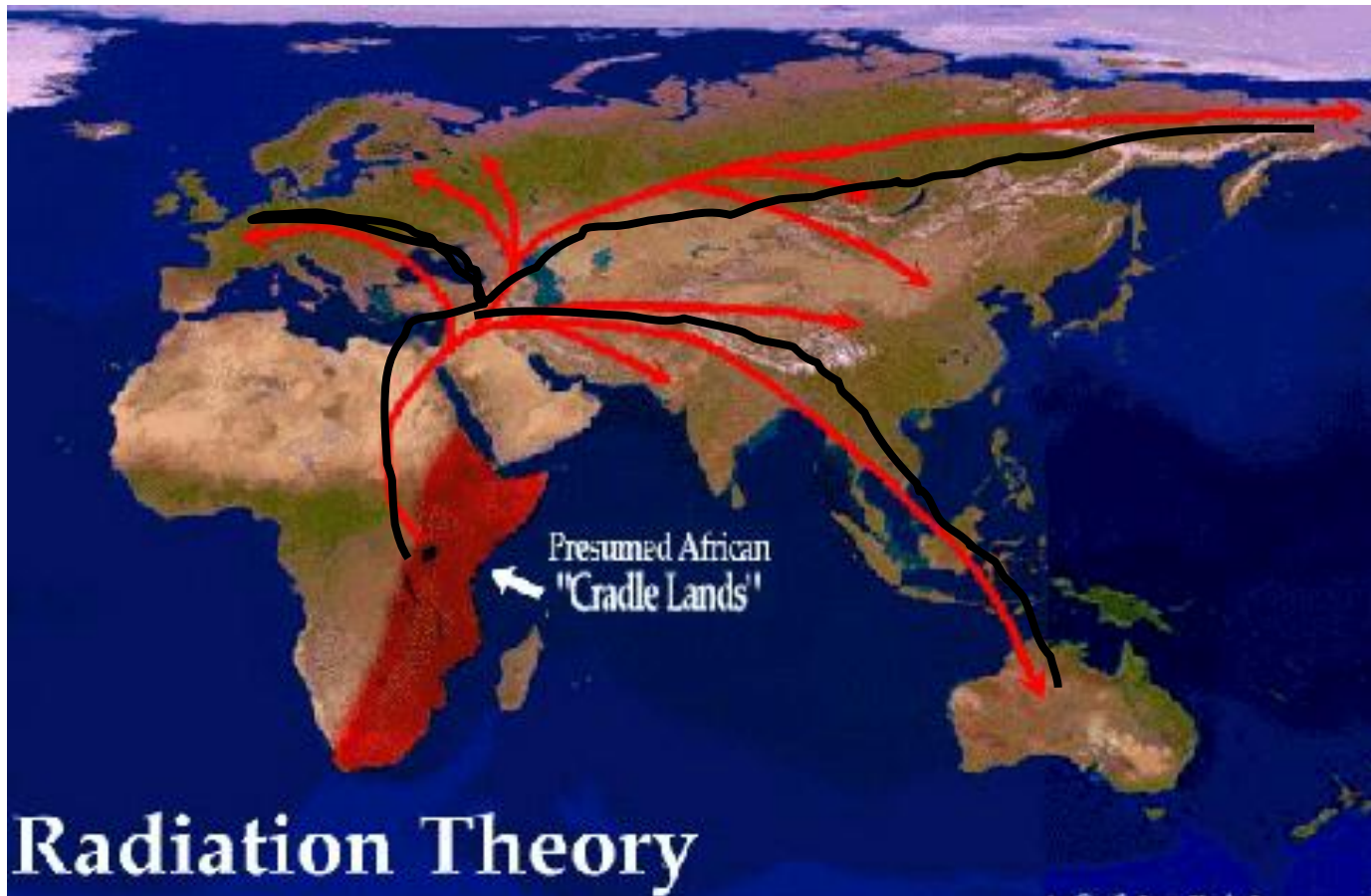
Evolução sexual

- O ser humano e gonobo, são os únicos que desenvolveram a cópula frente a frente.
- A mulher não tem cio como outras fêmeas o que pode ter sido usado inicialmente para manter os bandos unidos.
- Comportamento promíscuo em bandos como de chimpanzés também podem manter o bando unido.



Rota migratória

— *H. pylori*
— *H. sapiens*



E o continente americano?

- Após o descobrimento da América, intensa miscigenação entre povos
- A trilha da bactéria no continente sul-americano ficou perdida
- Até que análises de tribos indígenas isoladas revelaram a sua presença em metade da população
- Seu DNA se assemelhava ao da bactéria proveniente do leste asiático: porta de entrada da bactéria foi o Estreito de Bering

As raízes de nossa solidão

- O homem moderno conquistou todos os ambientes terrestres
- Concomitantemente, todas as espécies de hominídeos se extinguiram
- Como isso ocorreu?
- Impossível saber, mas é provável que o *H. sapiens* tenha participação direta nestes eventos
- Talvez esteja associado ao nosso comportamento

O projeto genográfico

- <https://genographic.nationalgeographic.com/genographic/index.html>

Habilidade cognitiva

- A história do homem é marcada por uma inovação distinta: nossa habilidade cognitiva
- Registros fósseis mostram que há mais ou menos 2,5 milhões de anos já éramos capazes de produzir ferramentas de pedra
- Eram, provavelmente, australopitecos

Habilidade cognitiva

- Após 1 milhão de anos, nova inovação: a machadinha de mão (*H. ergaster*)
- Após outro 1 milhão, a invenção das ferramentas do cerne trabalhado
- Os neandertais eram perfeitos executores desta ferramenta
- Mas qual foi a inovação do homem moderno?

O Homem moderno

- Produção de arte (entalhes, gravuras e pinturas de caverna)
- Criação de registros em osso e em placas de pedra
- Faziam música com instrumentos de sopro
- Fabricavam adornos pessoais
- Locais de moradia altamente organizados
 - Caça e pesca sofisticados

Inovação cultural

- A linguagem
- Essa é a melhor aposta do que nos distingue dos demais hominídeos
- A linguagem envolve:
 - categorizar e nomear objetos, sensações nos mundos exterior e interior,
 - fazer associações entre símbolos mentais
 - o pensamento (como o conhecemos) só é possível através do uso da linguagem

Características da linguagem

- Constituída por sinais ou signos que serve de comunicação entre os indivíduos
- Componente interno da mente / cérebro que relaciona forma e significado

Evolução cultural

- Nossa singularidade: a cultura
- Cultura
 - complexo de padrões de comportamento, das crenças, das instituições e de outros valores espirituais e materiais transmitidos coletivamente e característicos de uma sociedade

Comparação entre a transmissão genética e a cultural

Característica	Transmissão	
	Genética	Cultural
1 Unidade de replicação	Gene	Meme
2 Vetor de informação	DNA	Sistema nervoso central
3 Mecanismo de transmissão	Duplicação do DNA	Imitação, facilitação social, aprendizagem, ensino
4 Variação	Mutações e outros tipos de lesão no DNA	Erros de aprendizagem, inovações
5 Impacto da variação	Na maioria das vezes deletério	Variável
6 Transmissão dos caracteres adquiridos	Não	Sim
7 Tipo de processo	Darwiniano	Darwiniano ou lamarckiano

Comportamentos sociais humanos

- Cooperação: nas raízes de nossas origens
- Trabalho conjunto para obtenção de alimento e a sua distribuição entre os membros do grupo
- Divisão do grupo para obtenção de alimento: machos caçam e fêmeas coletam vegetais

Comportamentos sociais humanos

- Violência: atos de violência são comuns em nossa espécie
- Quais fatores nos predispõem à violência?
 - natureza biológica: neurotransmissores e hormônios, baixa inteligência, psicoses endógenas
 - natureza ambiental: nível socioeconômico baixo, história pessoal com atos de violência familiar, regras permissivas

Violência

- Violência entre grupos
- Também observada nos nossos parentes
- O extremo desta nossa violência: guerras
- Motivos para guerras:
 - psicossociais: importantes no estágio de caça—e—coleta,
 - econômicos e políticos: dias atuais (à medida que a evolução sociocultural condicionava sociedades complexas, segmentadas e as armas eram aperfeiçoadas)
 - evidência arqueológica mais antiga de ataque a um núcleo habitacional foi encontrada em um cemitério núbio, perto da cidade atual de Jebel Sahaba, no Sudão, datado de 14 mil a 12 mil anos antes do presente.

Comportamentos sociais humanos

- Religião
- Produção de objetos simbólicos
- Funerais elaborados
 - os mortos eram enterrados com seus pertences
 - ritual e crença em uma vida futura?

Religião

- Surgimento do pensamento mágico,
- Explicações sobrenaturais para os fenômenos do dia-a-dia.
- Surgiram os feiticeiros ou curandeiros
- Com o desenvolvimento sociocultural, apareceram as religiões, com suas revelações, mistérios, tradições e textos sagrados

Bibliografia

- A história da humanidade contada pelos vírus- Stefan Cunha Ujvari. Editora Contexto.
- Gary Stix- Pegadas nítidas de um passado distante. Scientific American : 42-49 (2008).
- Ian Tattersall- Não estávamos sozinhos. Scientific American. Edição especial, no 2: 22-29 (2003).
- Francisco M. Salzano- Somos únicos? Biologia, cultura e humanidade. Scientific American