Disciplina:
Origem e Evolução das Plantas Cultivadas

Primórdios das sociedades humanas e da agricultura

Flaviane Malaquias Costa

Doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas

Departamento de Genética, Universidade de São Paulo - ESALQ/USP

InterAbio – Grupo Interdisciplinar em Agrobiodiversidade

14 de agosto de 2019

Origem e Evolução das Plantas Cultivadas

Conceito

AGRICULTURA

AGRI (do grego) = campo

CULTURA (do grego) = cultivar; cuidar

Mais tarde surgiram outras derivações:

SILVICULTURA
AQUACULTURA

Origem e Evolução das Plantas Cultivadas

Por que é importante estudar?

AGRICULTURA

Alimenta o mundo: total dependência pelas populações humanas

Maior indústria do mundo – Desenvolvimento Econômico e Social

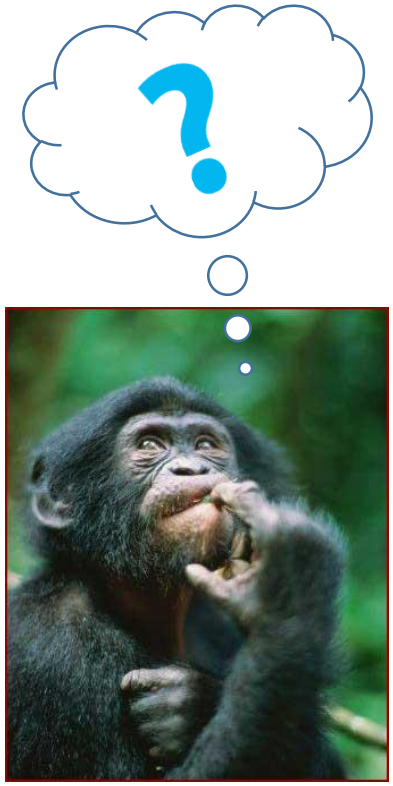
Valor e Diversidade Cultural

Provocou grandes impactos no planeta – positivos e negativos

Desafio para 2050: aumento da população humana e mudanças climáticas

Objetivos de Desenvolvimento do Milênio

O que a AGRICULTURA tem a ver com isso??



Queremos responder questões do tipo:

Onde e Quando a Agricultura teve início?

Como? Porque?

Qual a origem da maioria das nossas plantas?
Onde elas foram domesticadas?

Como se deu a dispersão das plantas cultivadas?

De que forma as plantas foram modificadas como conseqüência do cultivo?

Quais os cientistas famosos que atuaram neste campo de pesquisa e suas contribuições?

Importância desses estudos

Aspectos básicos:

Evolução, genética básica, genética e evolução molecular, genética de populações, co-evolução

Estudos de antropologia, arqueologia, etnobiologia, etnobotânica, etc..

Aspectos aplicados:

Melhoramento de plantas: onde obter diversidade genética? Como introduzir esta diversidade em cultivares melhorados? Quais os genes envolvidos no processo de domesticação?

Conservação de germoplasma: o que e onde conservar?

De que forma a evolução das plantas cultivadas difere da evolução das plantas em geral?

Mesmos processos evolucionários!

Mutação Recombinação Seleção Hibridação

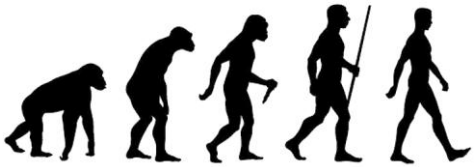
Deriva Migração

De que forma a evolução das plantas cultivadas difere da evolução das plantas em geral?

Mesmos processos evolucionários!

Mutação Recombinação Seleção Hibridação

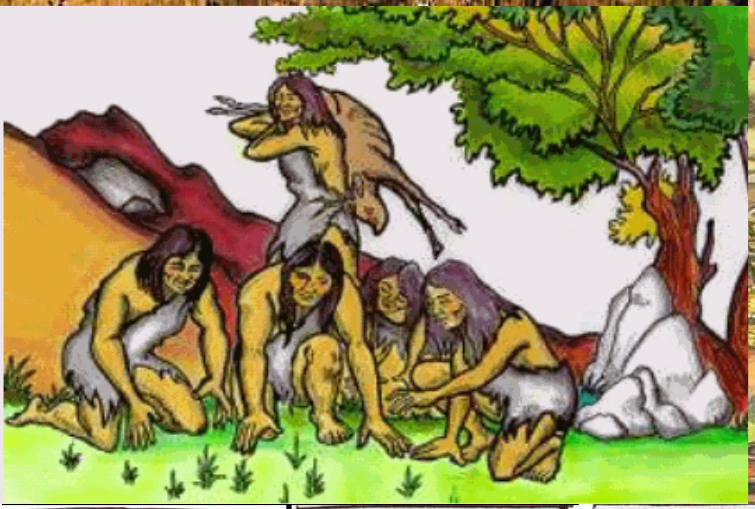
Deriva Migração

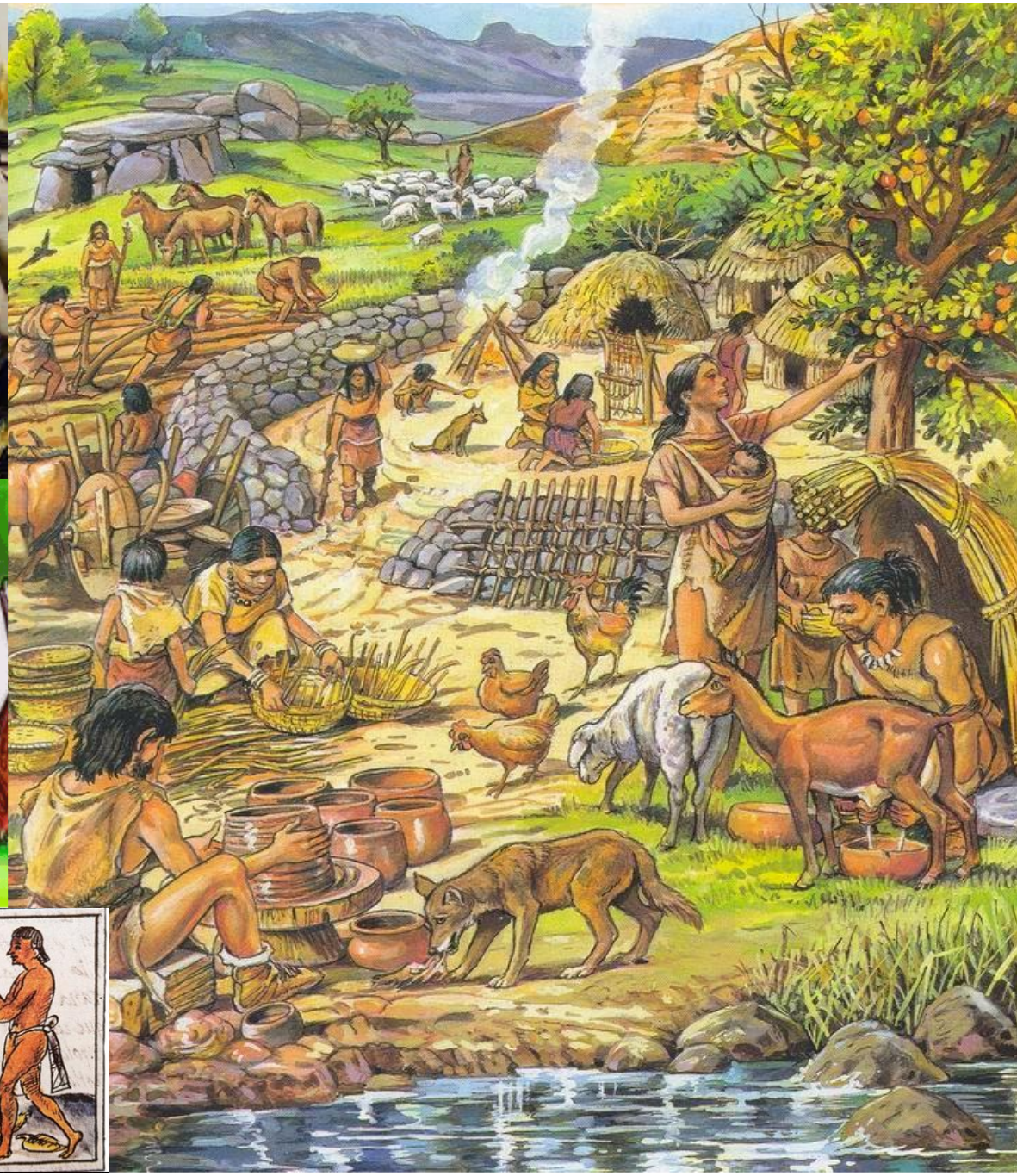


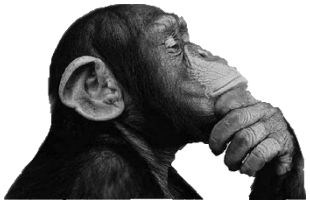
Intervenção humana

Em que estágios?

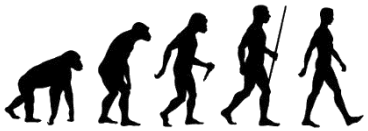
Quais as conseqüências?

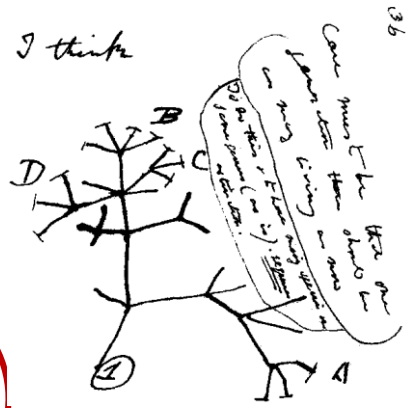


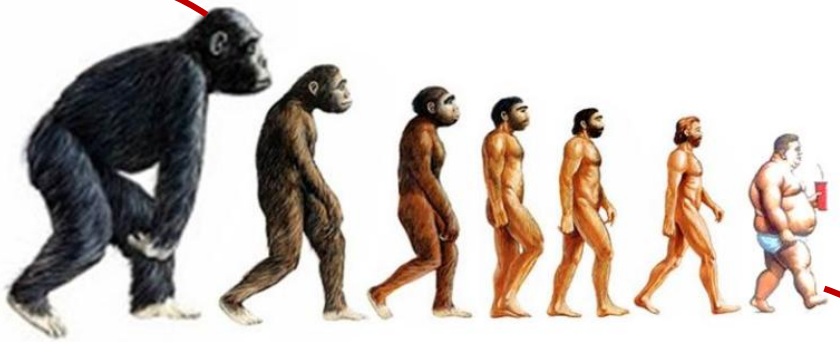




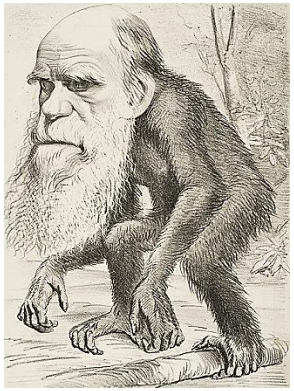
Evolução Humana

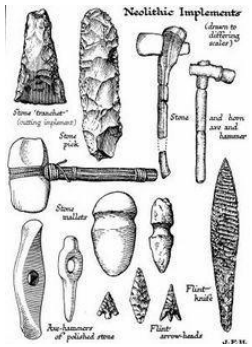


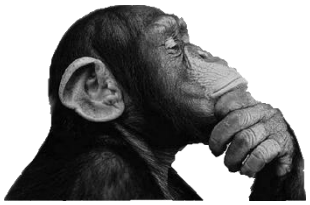




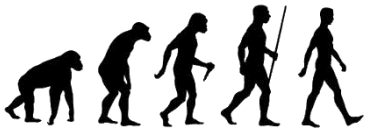
De onde vieram os Humanos?
Como surgiram?

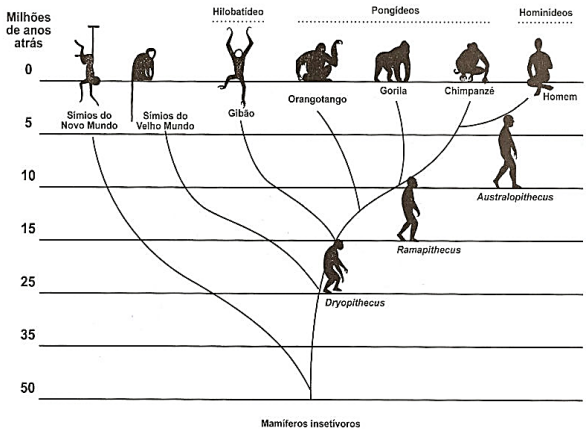




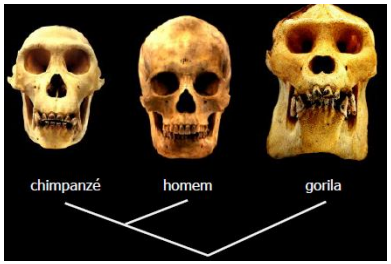


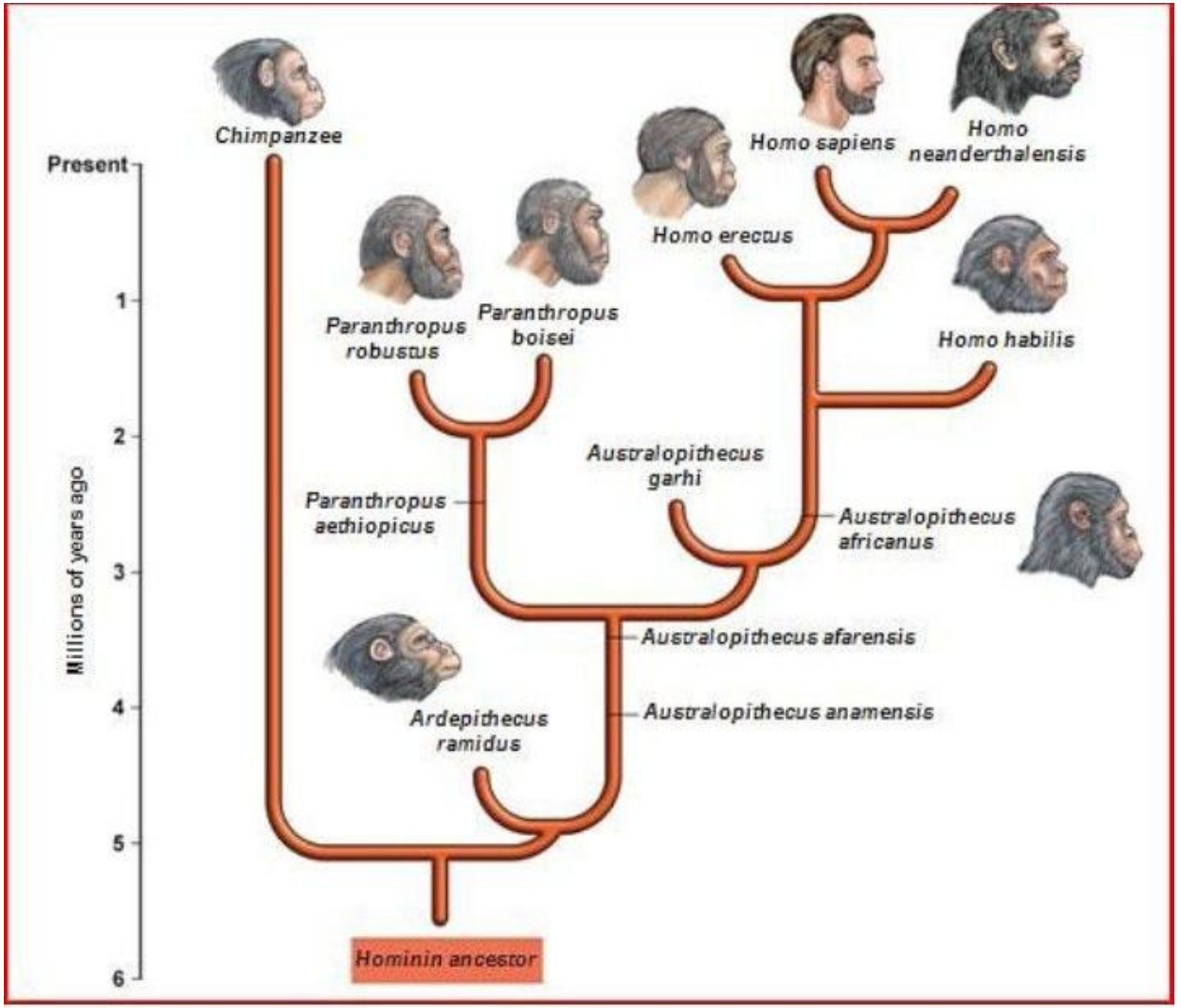
Evolução Humana

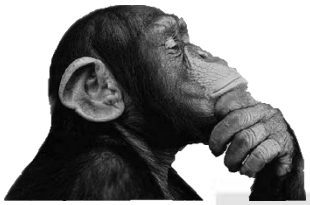




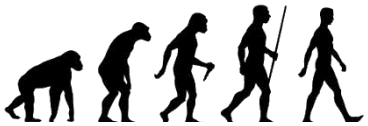
Símios/Monos
e
Humanos



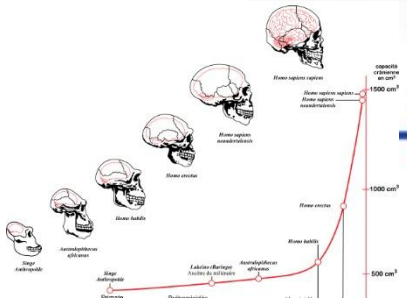


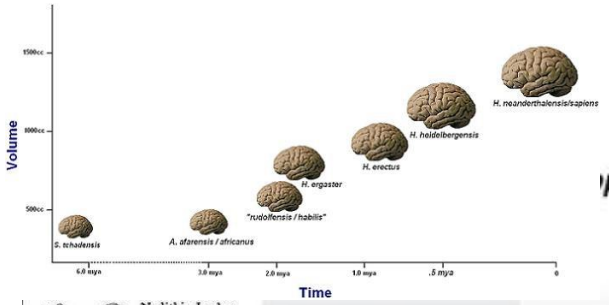


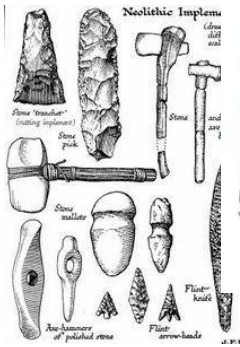
Evolução Humana

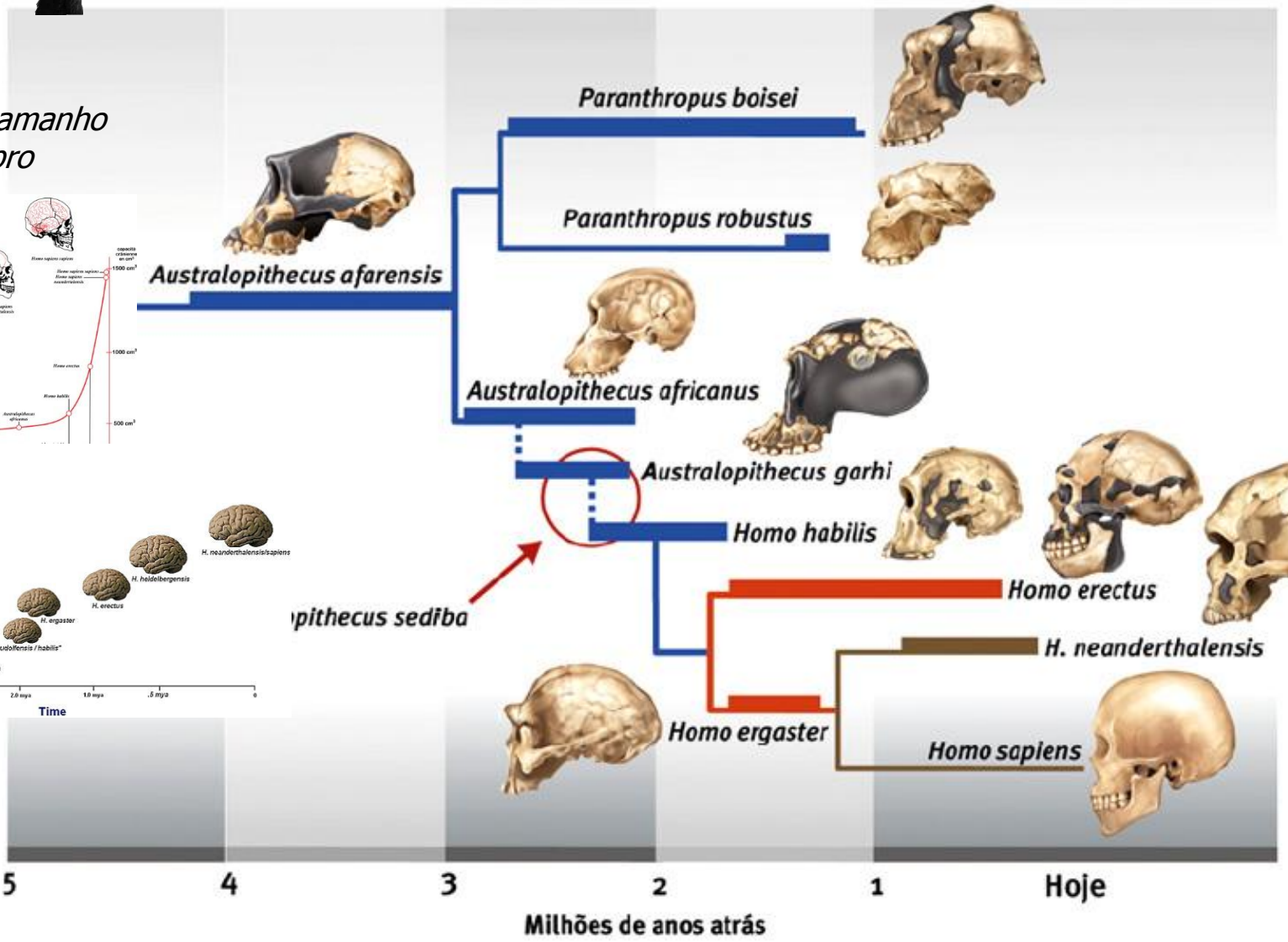


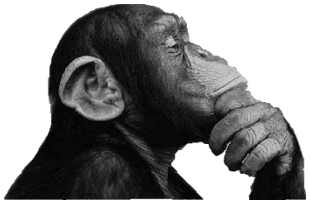
Aumento no tamanho do Cérebro



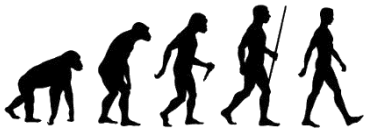








Evolução Humana



Science AAAS

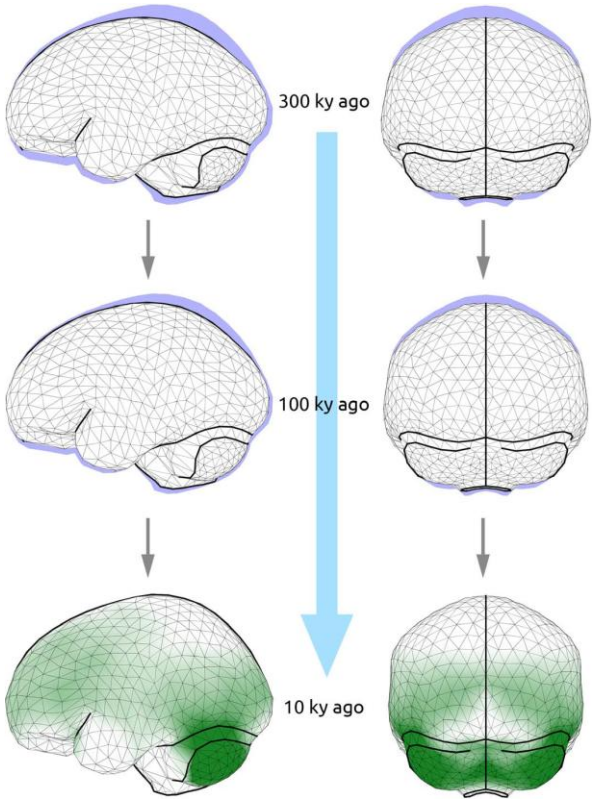
Espécie *Homo sapiens*
(áres verdes e azul– mudanças tamanho e forma)

SCIENCE ADVANCES | RESEARCH ARTICLE

PALEONTOLOGY

The evolution of modern human brain shape

Simon Neubauer,* Jean-Jacques Hublin, Philipp Gunz



Evolução Gradual Craniana

300.000 anos AP
100.000 anos AP
10.000 anos AP

Tomografias Computadorizadas e Morfometria Geométrica

cérebros grandes e globulares

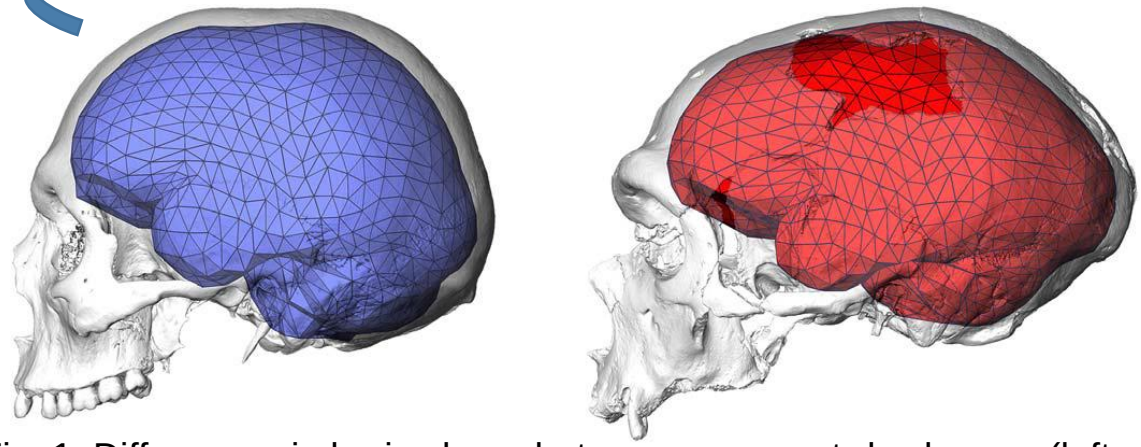
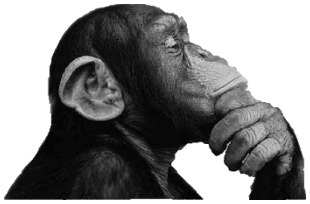
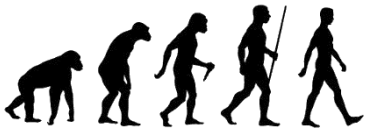
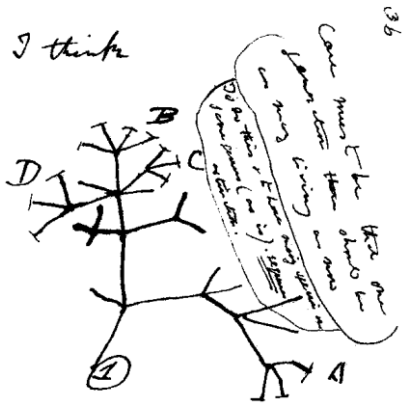


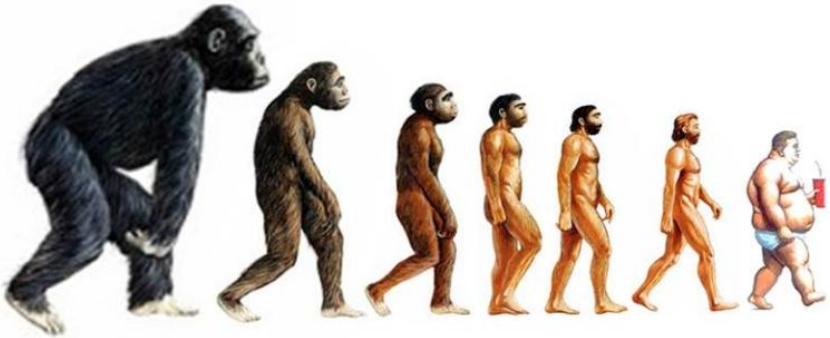
Fig. 1. Differences in brain shape between a present-day human (left, in blue) and a Neandertal from La Chapelle-aux-Saints (right, in red).



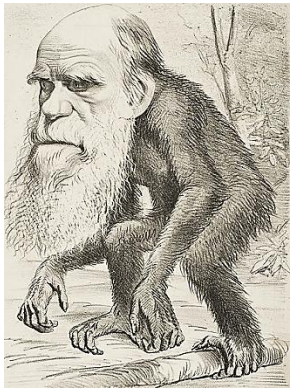
Evolução Humana



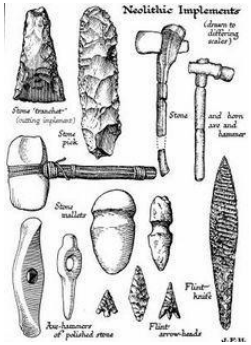




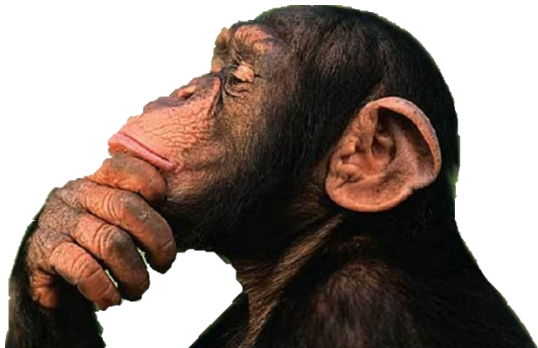
De onde vieram os Humanos?
Como surgiram?

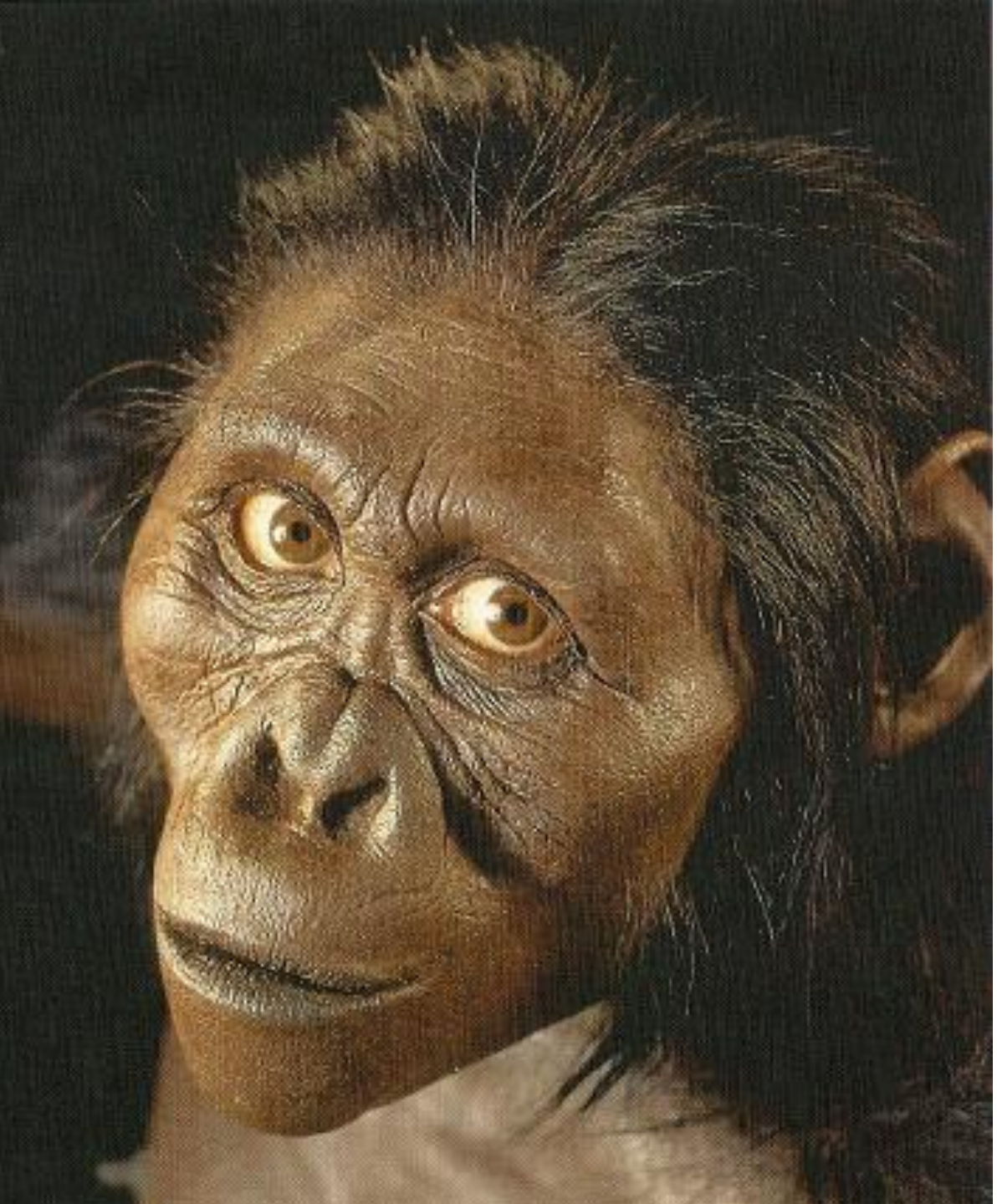


Álbum de Família:



“Se você pensa que conhece a história de sua família, pense novamente...”

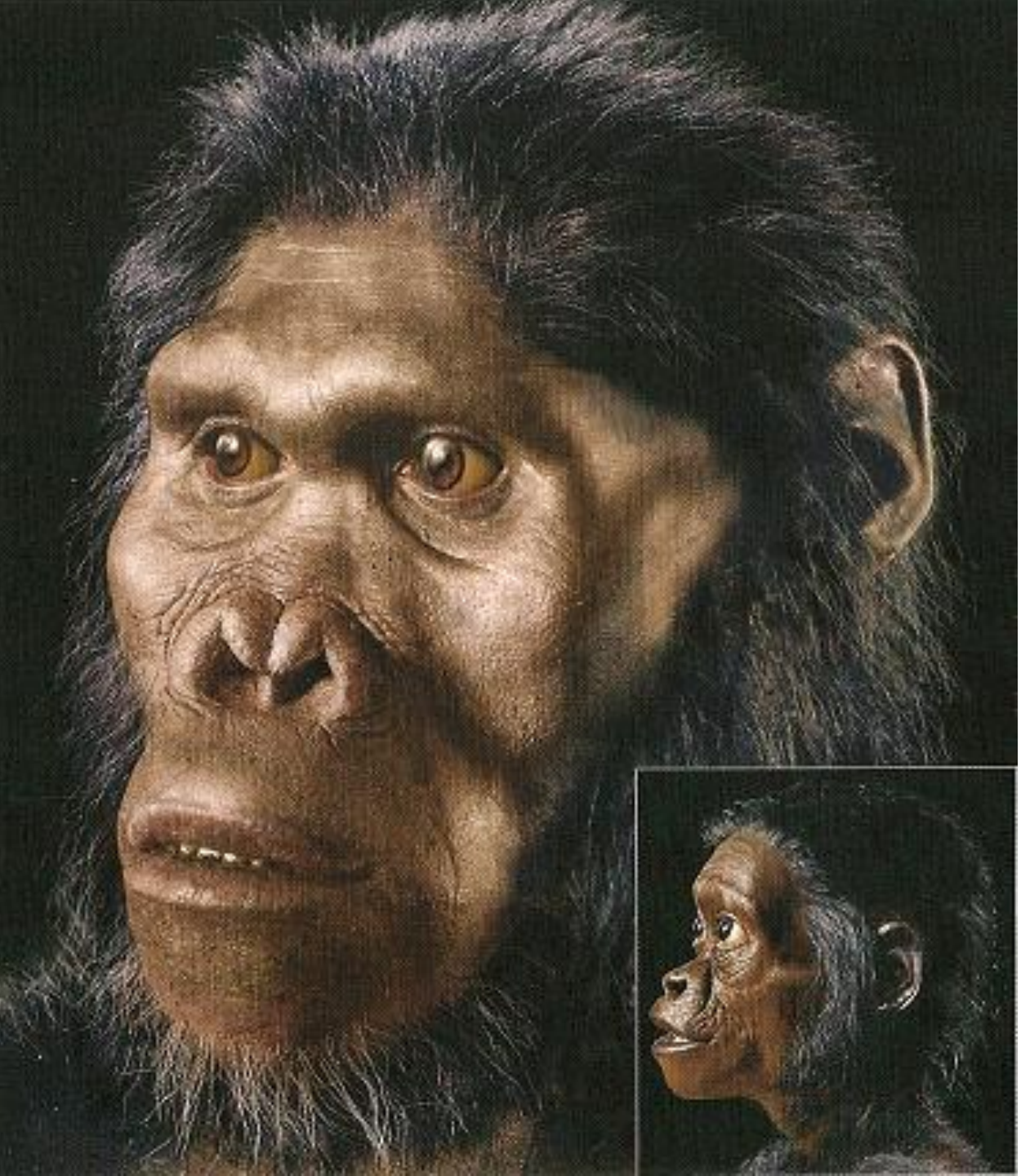




Australopithecus afarensis

3,8 milhões de anos AP.

Caminhavam eretos através da savana aberta entre manchas florestadas em busca de seus **alimentos vegetais**.



Australoipithecus africanus

2 a 3 milhões anos AP. Com dentes pequenos e semelhantes aos dos humanos, ele viveu com base em uma **dieta vegetariana variada**, se deslocava 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.

Australopithecus robustus /
Paranthropus robustous

1,9 milhões de anos. M.a.

Adaptaram-se às mudanças de vegetação explorando **plantas mais duras e mais fibrosas, como raízes, tubérculos e bulbos**.

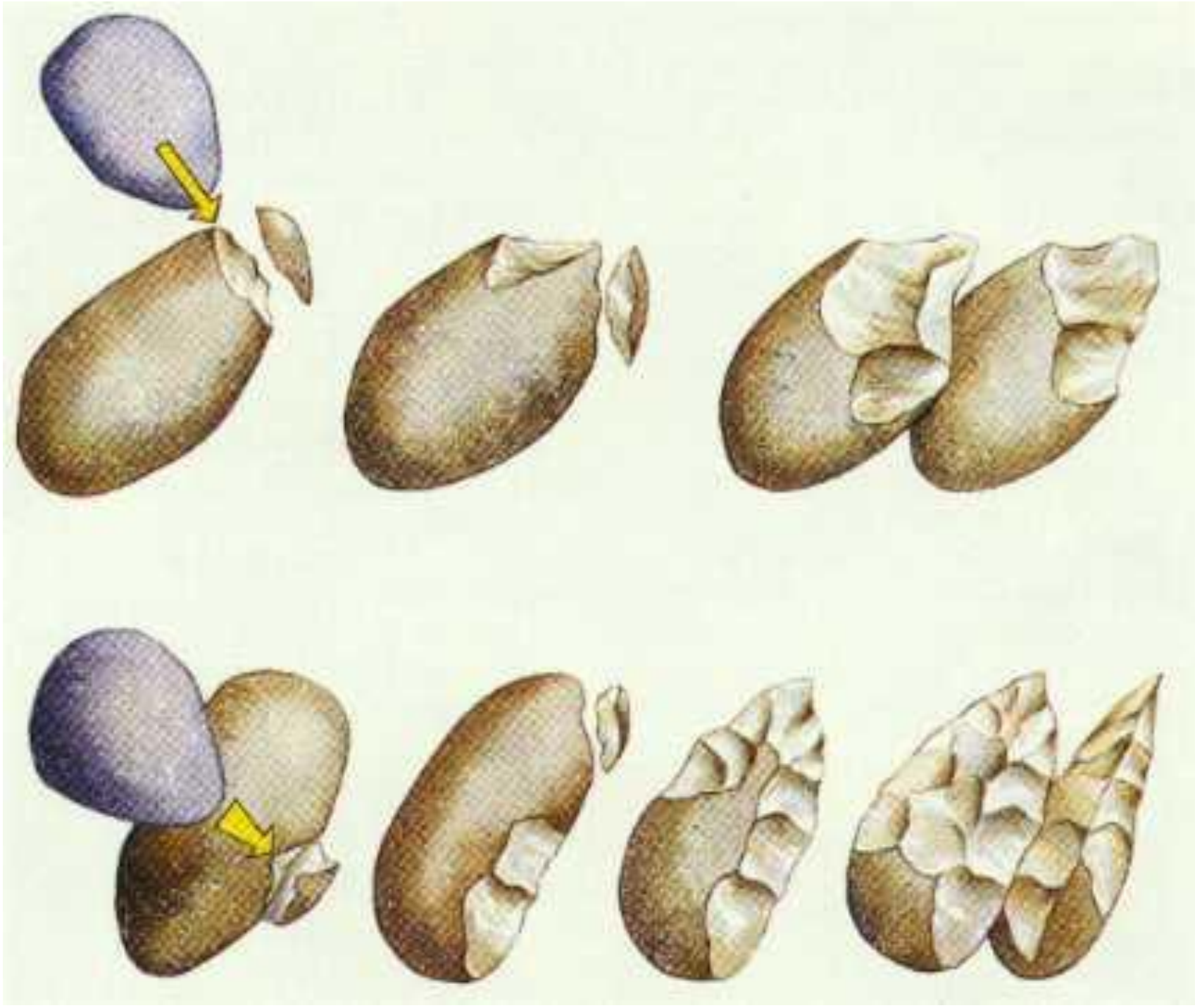
Consequentemente seus molares e músculos da mandíbula aumentaram bastante e isso resultou em que seu crânio e ossos da mandíbula adquirissem constituição mais forte. Houve também um leve aumento do tamanho do cérebro.

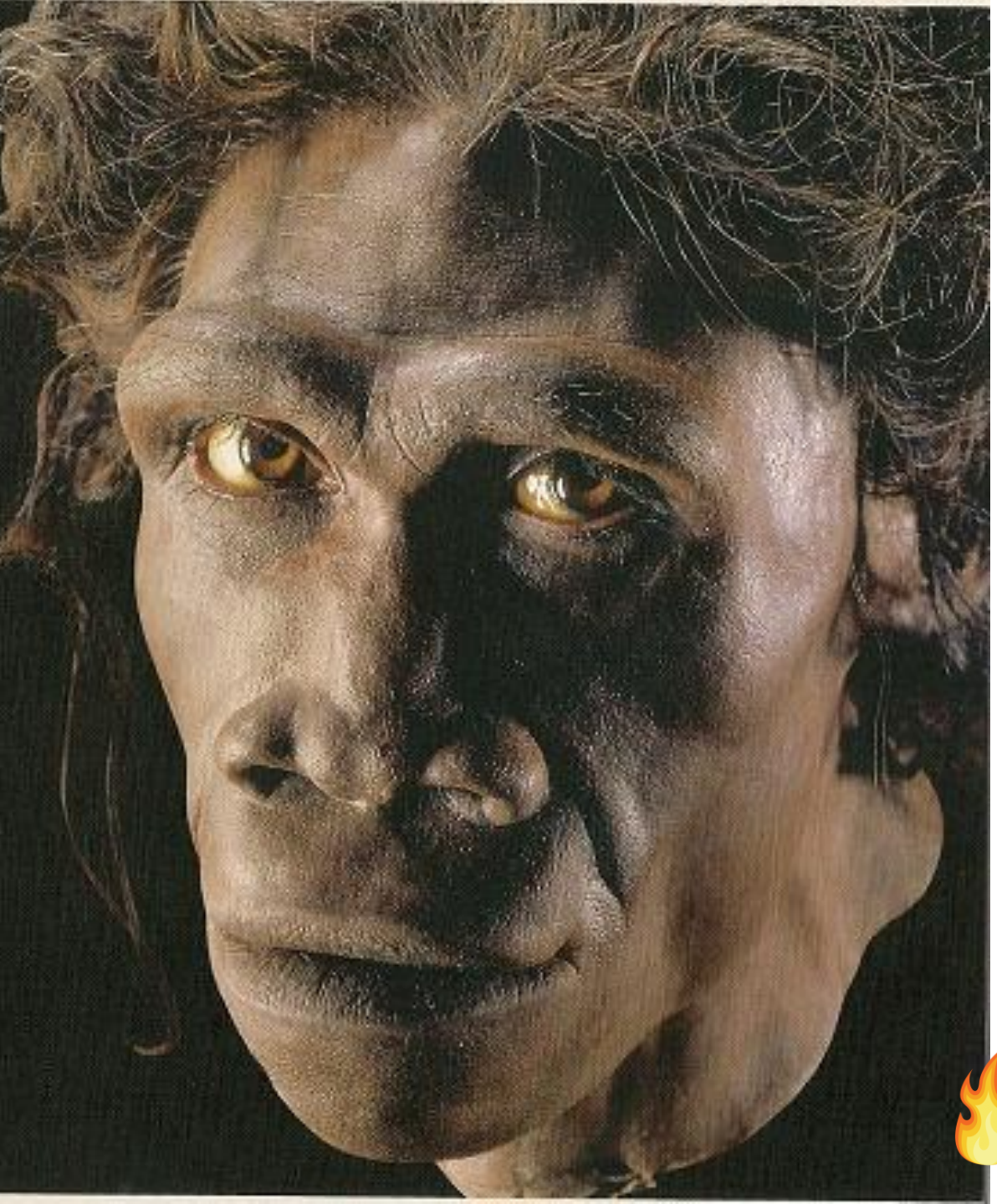
Homo habilis

2,5 milhões de anos AP. Tinham dentes menores e mandíbulas adaptadas a uma **dieta mais generalista incluindo alguma proteína animal**.

Elaborou ferramentas primitivas de pedra para extrair a carne de carcaças animais, quando o predador que matou o animal tivesse ido embora.

É possível que tenham sido o primeiro membro da família humana a espalhar-se além da África [? Geralmente atribui-se ao *Homo erectus* a saída da África].





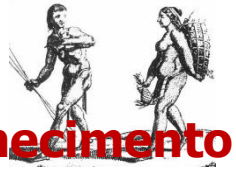
Homo erectus/ Homo ergaster

1,5 milhões de anos a 200.000 anos AP

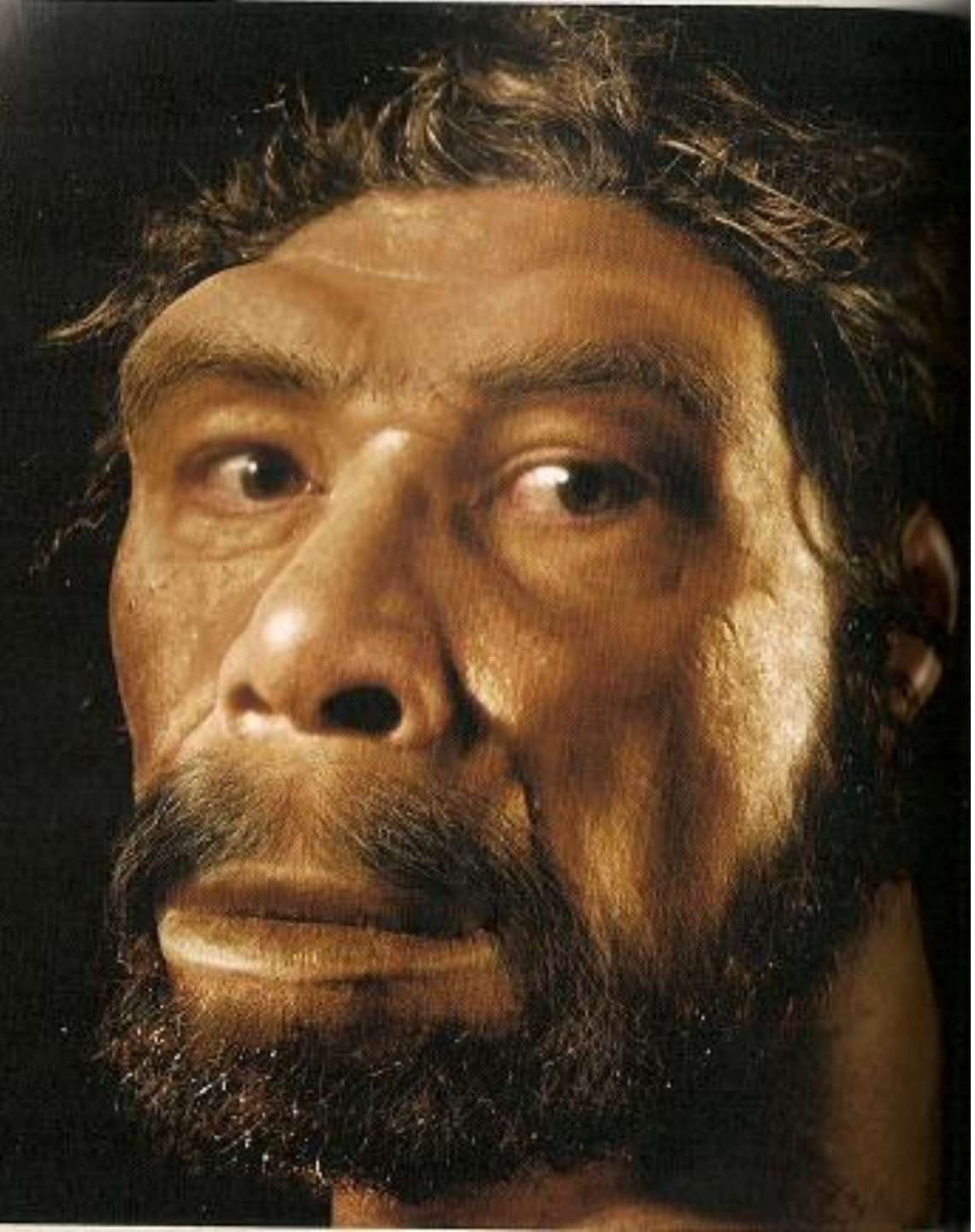
Espécie mais alta e com cérebros maiores. Conhecida como *Homo ergaster* (na África) e *Homo erectus* (na Ásia).

Supõe-se que esses humanos evoluíram provavelmente do *Homo habilis,* na África. Primeiro hominídeo a povoar áreas extensas no velho mundo.

Alguns pesquisadores afirmam que os *Homo erectus* foram **os primeiros a se organizar em bandos caçadores-coletores**.



Possuíam o conhecimento do fogo na alimentação.



Homo heidelbergensis

500.000 anos AP.

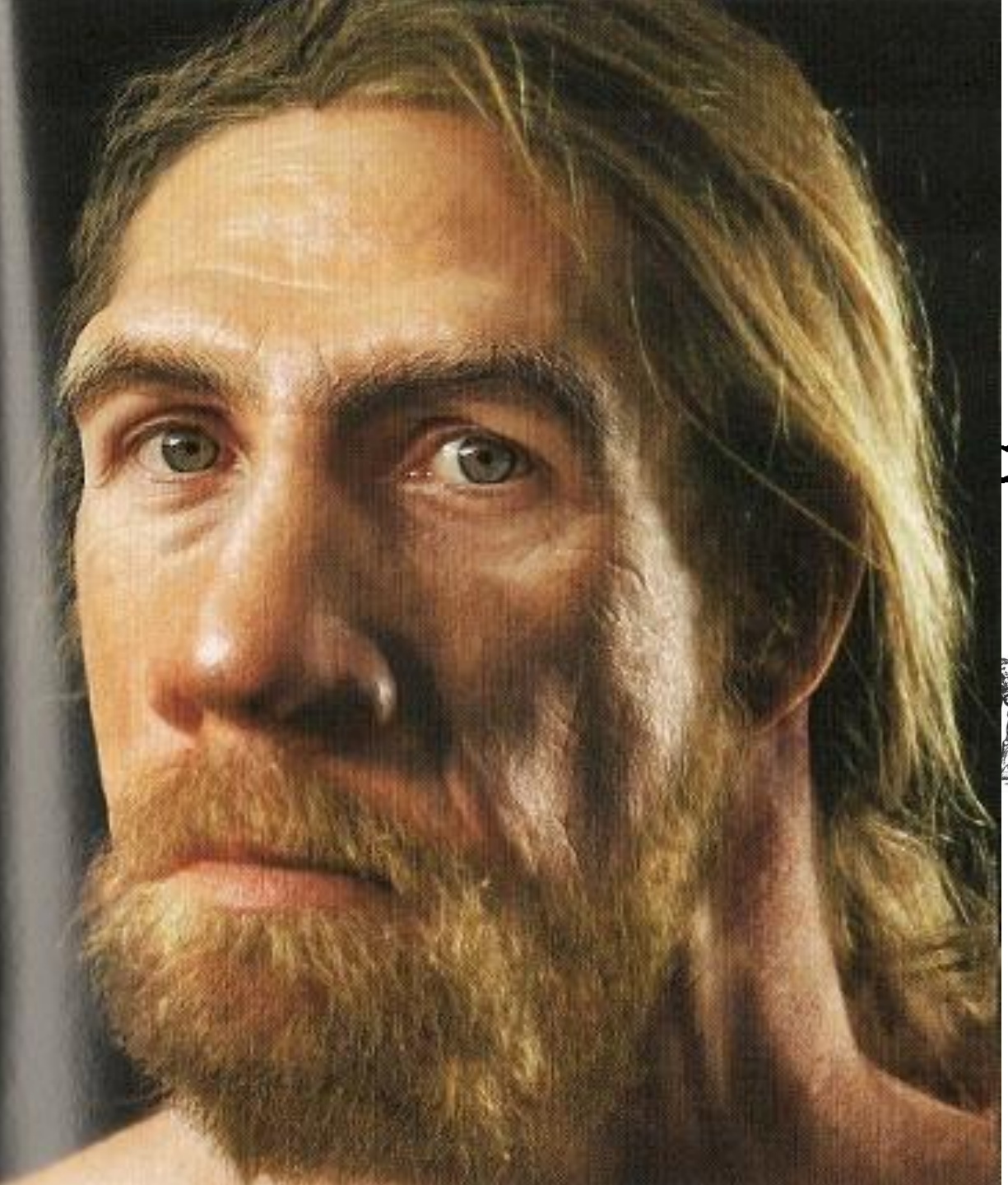
Espécie fortemente marcada pelo desenvolvimento de ferramentas através da **domesticação do fogo e da pedra polida**.

Caçadores ativos.

Populações dizimadas pelas mudanças climáticas drásticas da idade do Gelo do Pleistoceno

Considera-se que sua população africana deu origem à nossa própria espécie, *Homo sapiens*.

E foi também ancestral de Nossos "primos", os neandertais.



Homo neanderthalensis

250.000 a 30.000 anos AP.
Europa e na Ásia Ocidental, climas mais frios e grandes latitudes.

Despigmentados com pele, cabelos e olhos pálidos.

Caçadores ativos de animais de médio porte, tais como renas e gado selvagem. Coleta e caça pouco seletiva.

Utilizavam ferramentas e fogo.

Sua população foi dizimada pelas drásticas mudanças climáticas da idade do Gelo do Pleistoceno.

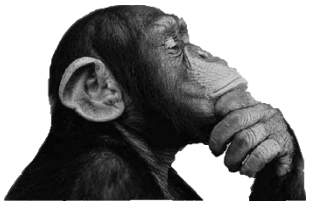
Homo sapiens

Cerca de 200.000 anos AP, na África tropical.

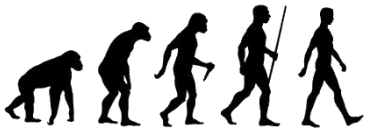
Alto, com pele escura, grande cérebro e armado com ferramentas e linguagem.

Caçadores-coletores.

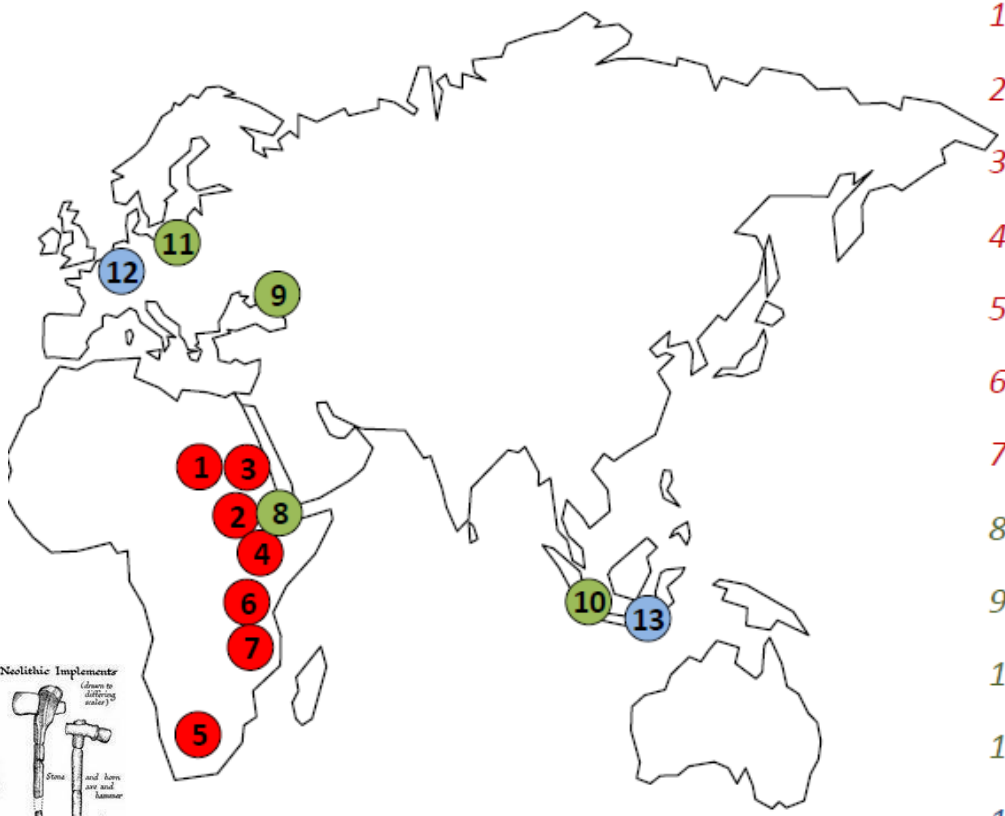
Diferentes ondas migratórias (negras e despigmentadas) espalharam-se em diferentes épocas dentro da África, no Oriente Médio, Ásia, Austrália, Europa e Américas.



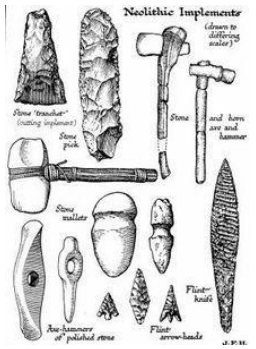
Evolução Humana

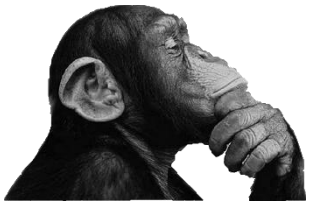


Mapa das ocorrências de alguns fósseis de hominíneos

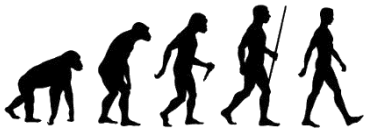


1. *Sahelanthropus tchadensis* – 6,5 m.a.a.
2. *Orrorin tugenensis* – 6 m.a.a.
3. *Ardipithecus ramidus* - 4,5 m.a.a.
4. *Australopithecus afarensis* – 3,6 a 3 m.a.a.
5. *Australopithecus africanus* – 3 a 2 m.a.a.
6. *Paranthropus robustus* – 2 m.a.a.
7. *Homo habilis* – 2,2 a 1,8 m.a.a.
8. *Homo erectus* – 1,8 m.a.a a 200 k.a.a.
9. *Homo ergaster* – 1,8 m.a.a
10. *Homo javanensis* – 1,4 m.a.a.
11. *Homo heidelbergensis* – 800-200 k.a.a.
12. *Homo neanderthalensis* – 200 – 28 k.a.a.
13. *Homo floresiensis* – 23 k.a.a. a 13 k.a.a.





Evolução Humana



O *Homo erectus* foi o primeiro a sair da África ! (?)

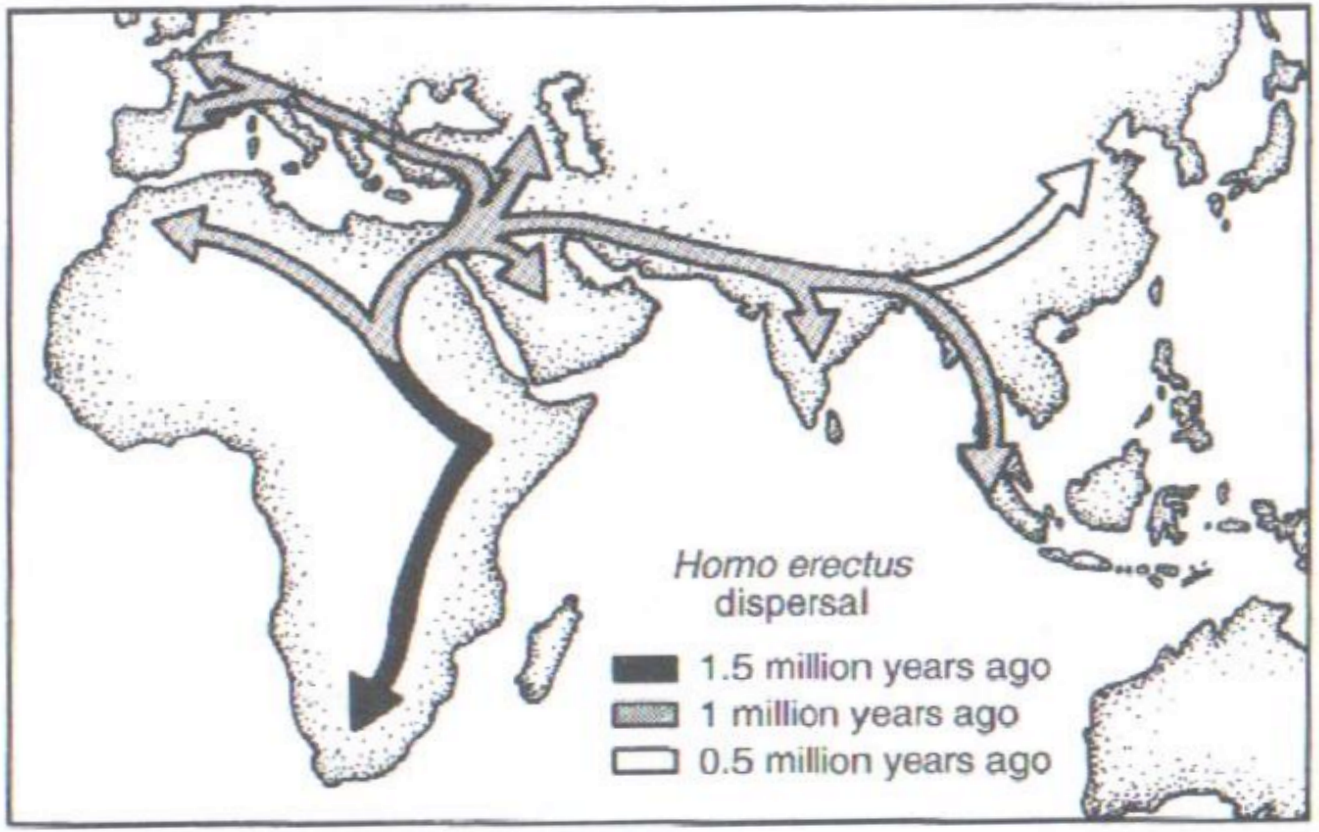
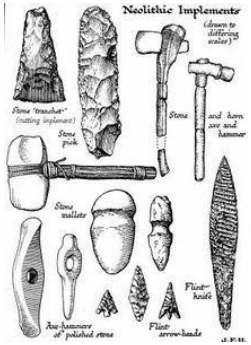
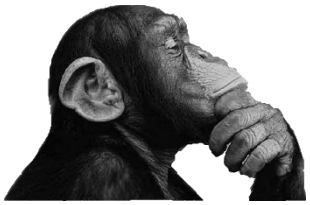
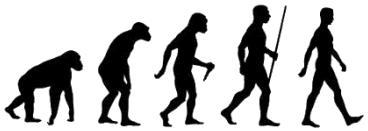


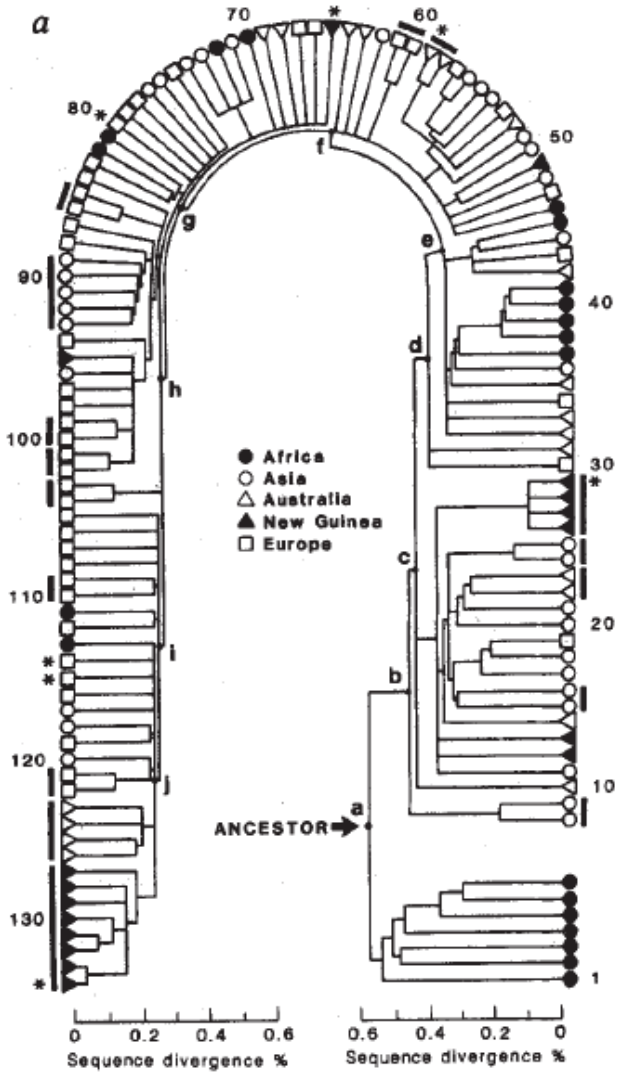
Fig. 6.4. Spread of *Homo erectus* from Africa (used with permission from Sally Black, © 1988, Discover Publications, New York).





nature
International weekly journal of science





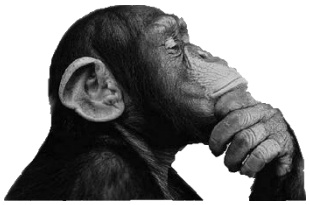
Mitochondrial DNA and human evolution

Rebecca L. Cann*, Mark Stoneking & Allan C. Wilson

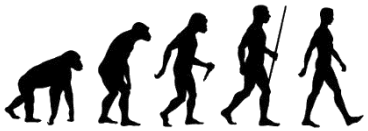
Department of Biochemistry, University of California, Berkeley, California 94720, USA

Mitochondrial DNAs from 147 people, drawn from five geographic populations have been analysed by restr All these mitochondrial DNAs stem from one woman who is postulated to have lived about 200,000 years in Africa. All the populations examined except the African population have multiple origins, implying that colonised repeatedly.

Um estudo usando DNA mitocondrial de humanos indicou origem africana exclusiva para os humanos modernos.

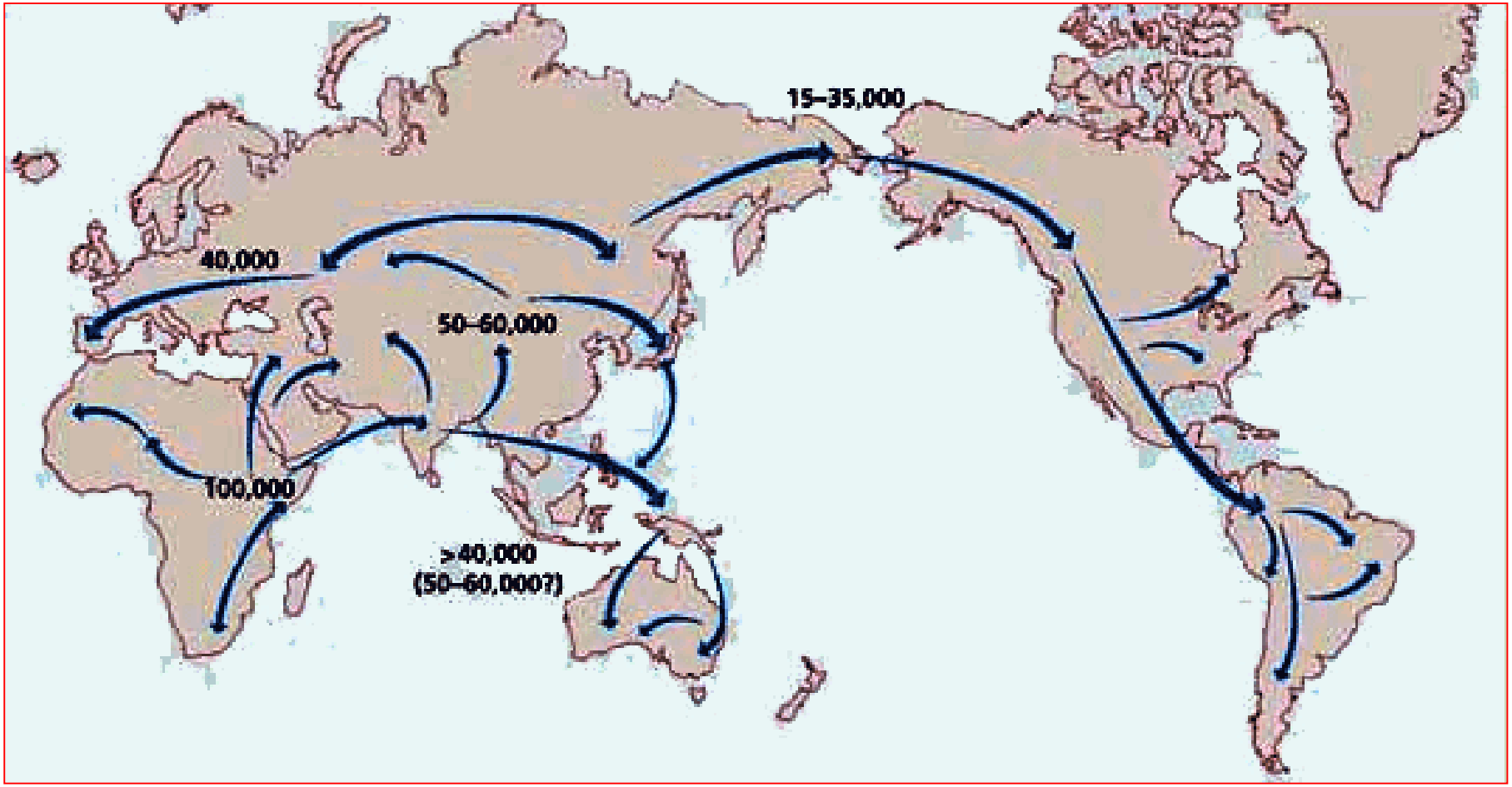


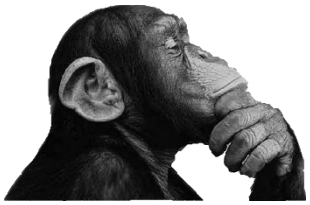
Evolução Humana



Migrações Humanas

Homo sapiens



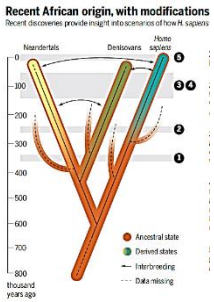


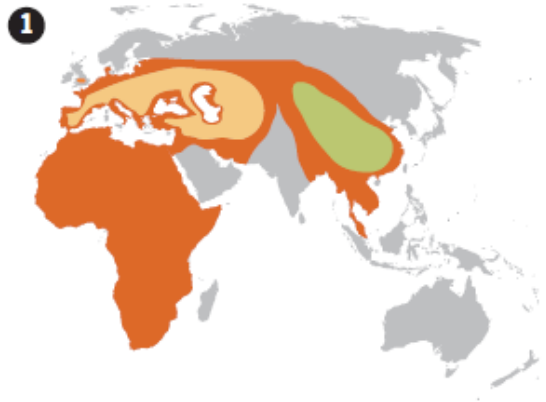
Science
AAAS

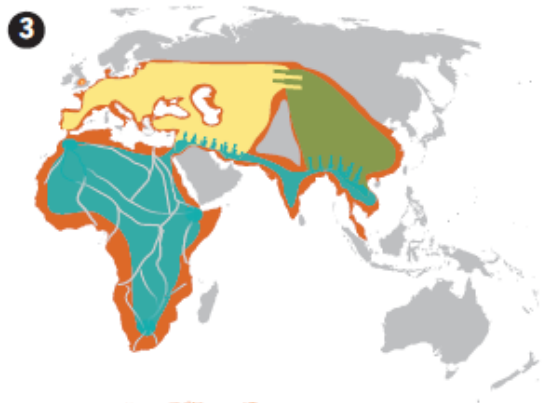
ANTHROPOLOGY

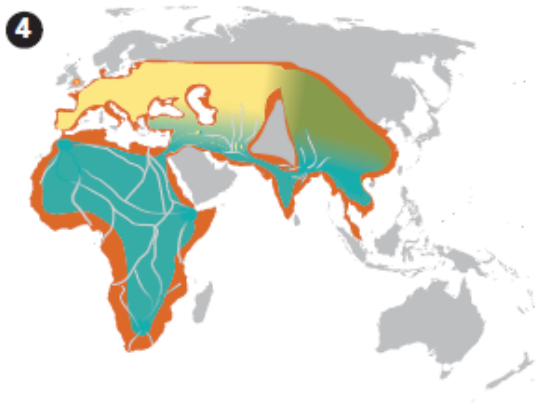
How did Homo sapiens *evolve?*

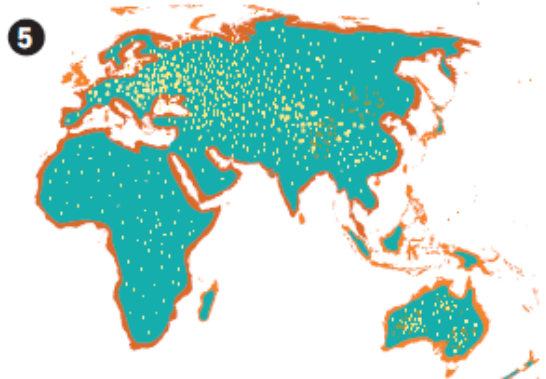
Genetic and fossil evidence challenges current models of modern human evolution











1 Neandertal and Denisovan traits are beginning to emerge in Eurasia.

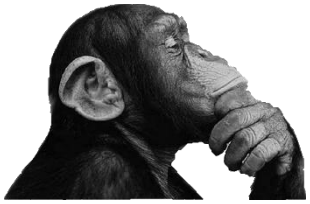
2 Neandertal and Denisovan traits continue to develop and spread; traits associated with *H. sapiens* begin to emerge across Africa; Africa and Eurasia remain isolated.

3 Novel *H. sapiens* traits evolve in Africa; *H. sapiens* disperse into Eurasia, with areas of interbreeding at the overlapping ranges with Neandertals and Denisovans (RAOWH).

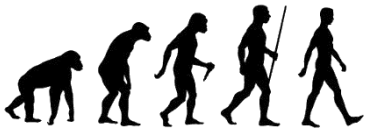
4 Alternatively, *H. sapiens* traits spread into Eurasia, with more extensive blending between *H. sapiens*, Neandertals, and Denisovans; novel *H. sapiens* traits evolve in Africa, but the interbreeding between the various species may catalyze the evolution of new traits (AM).

5 Portions of Neandertal and Denisovan genes are distributed across populations of *H. sapiens* today.

- Ancestral state
- Neandertal-derived state
- Denisovan-derived state
- *H. sapiens*–derived state
- Species range overlap with interbreeding
- Population assimilation



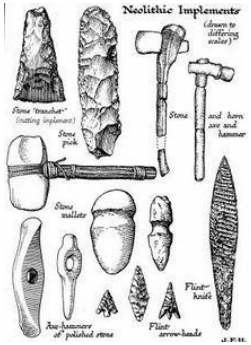
Evolução Humana

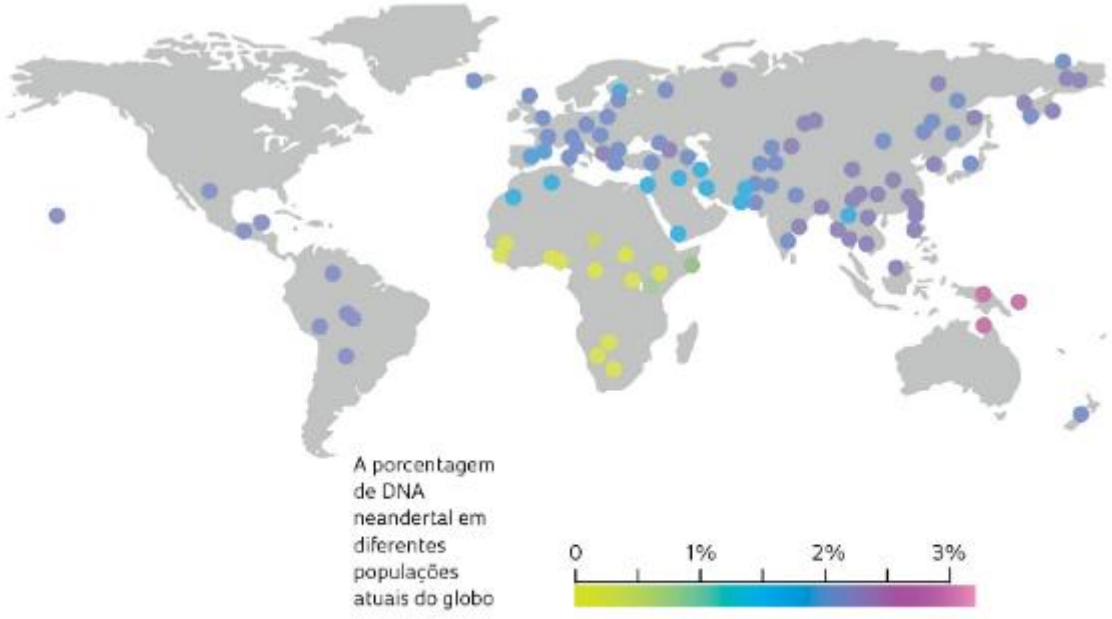


As espécies *sapiens* e *neandertal* coexistiram e deixaram descendentes!

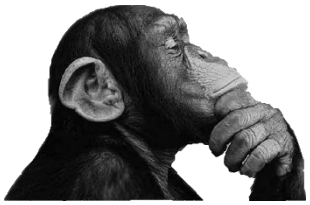
A porcentagem de DNA do hominídeo Neandertal, extinto entre 30 mil e 40 mil anos atrás, presente nas populações humanas atuais de origem não africana varia entre 1,8% e 2,6% (*Science*, 2017).

Science
AAAS

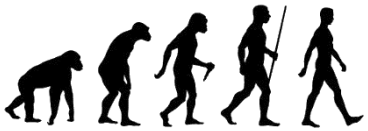




FONTE INSTITUTO MAX PLANCK DE ANTROPOLOGIA EVOLUTIVA/ SCIENCE



Evolução Humana



Novas Pesquisas revolucionam as hipóteses da Evolução Humana

Jornal da USP

RÁDIO USP USP Universidade de São Paulo

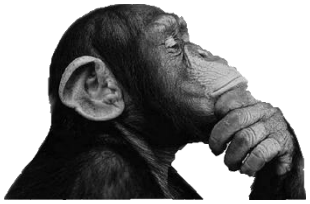
Ciências - 05/07/2019

Cientistas brasileiros reescrevem a história do gênero humano

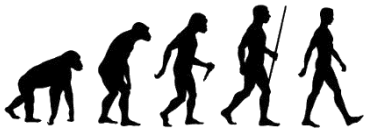
Ferramentas de pedra lascada descobertas na Jordânia sugerem que o primeiro hominídeo a deixar a África foi o "Homo habilis", 500 mil anos antes do que se pensava

Por Herton Escobar - Editorias: Ciências - URL Curta: jornal.usp.br/?p=256689

Curtir 8,8 mil

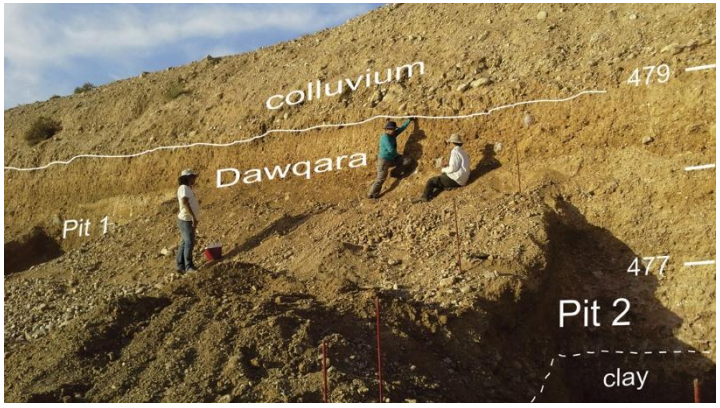


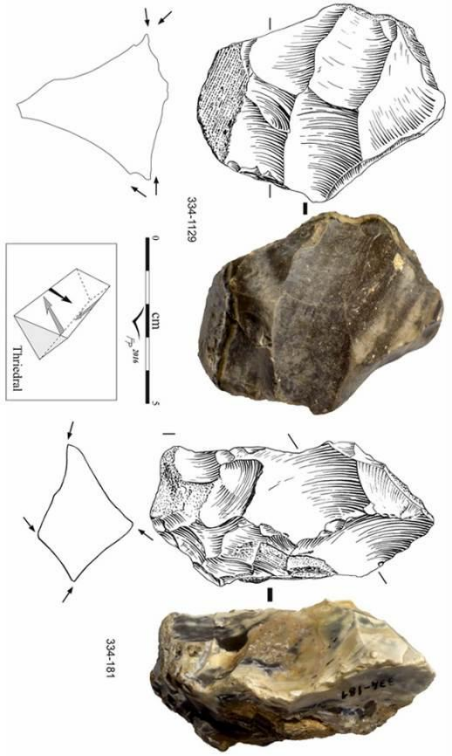
Evolução Humana



Novas Pesquisas revolucionam as hipóteses da Evolução Humana

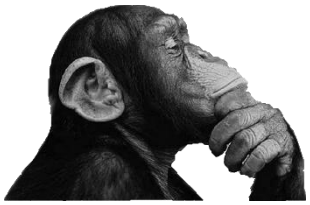
Ferramentas de pedra lascada descobertas na Jordânia sugerem que o primeiro hominídeo a deixar a África foi o "Homo habilis", e não o Homo erectus; 500 mil anos antes do que se pensava.



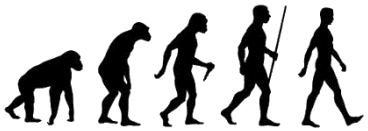


Fotos e desenhos de ferramentas líticas, de 2,45 milhões de anos.
Foto: Fabio Parenti

Pedras lascadas coletadas na Jordânia.
Foto: Cecília Bastos/USP Imagens



Evolução Humana



Novas Pesquisas revolucionam as hipóteses da Evolução Humana

MODELO ATUAL

O modelo mais aceito atualmente sobre a evolução do gênero ***Homo*** pressupõe que o ***Homo erectus*** surgiu na África (derivado do ***Homo habilis***) cerca de 2 milhões de anos atrás (Ma) e foi o primeiro hominídeo e deixar o continente africano.

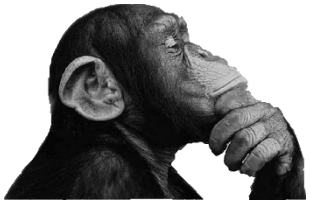
Há várias evidências fósseis e arqueológicas de que ***Homo erectus*** se espalhou por toda a Eurásia, muito antes dos seres humanos modernos, ***Homo sapiens***.

O ***Homo habilis***, por sua vez, nunca teria deixado a África.

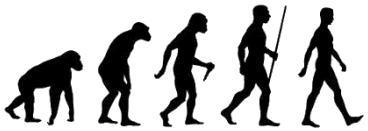
MODELO PROPOSTO

O novo modelo proposto pelo estudo brasileiro sugere que o primeiro hominídeo a deixar a África foi o ***Homo habilis***, 2,5 milhões de anos atrás (Ma). Já o ***Homo erectus*** teria surgido por volta de 1,8 Ma na região do Cáucaso (derivado do ***Homo habilis***) e só então se espalhado pelos continentes - incluindo a própria África.

Esse modelo permite associar ***Homo habilis*** a descobertas na China e na Ilha de Flores, sugerindo que ele ocupou a Eurásia antes mesmo do ***Homo erectus***.



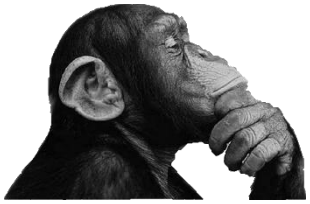
Evolução Humana



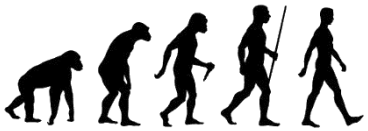
Novas Pesquisas revolucionam as hipóteses da Evolução Humana

Ferramentas de pedra lascada descobertas na Jordânia sugerem que o primeiro hominídeo a deixar a África foi o "Homo habilis", e não o Homo erectus; 500 mil anos antes do que se pensava.

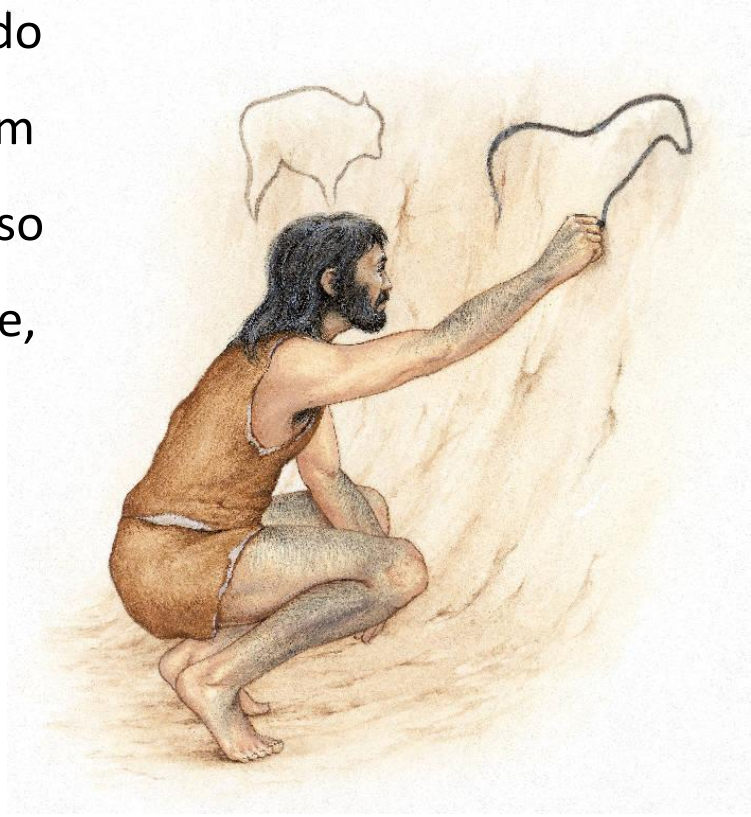
Réplicas de crânios de hominídeos expostas em coletiva de imprensa no IEA. Foto: Cecília Bastos/USP Imagens



Evolução Humana

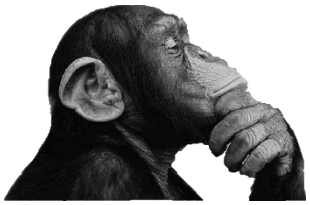


Magníficas pinturas e desenhos em cavernas do sul da França e norte da Espanha, demonstram tanto inclinações artísticas como um bom senso de observação do ambiente e, particularmente, das suas fontes de alimento;

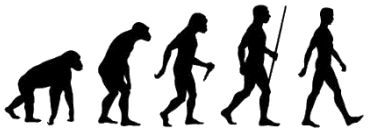


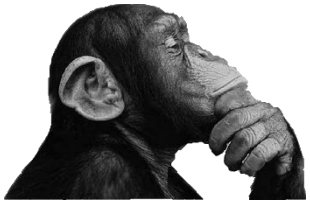
Utensílios de pedra e ossos;

começam a surgir utensílios de várias peças (arpões, lanças, arcos e flechas)

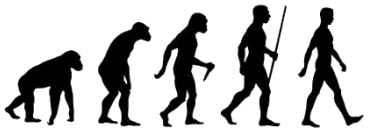


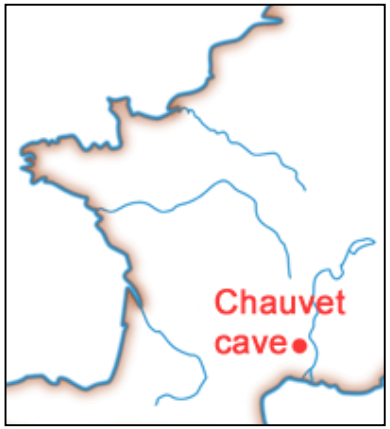
Evolução Humana

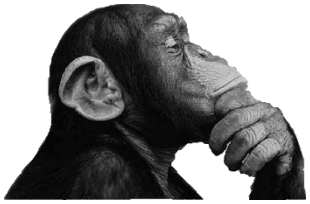




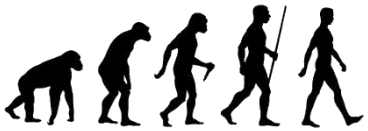
Evolução Humana



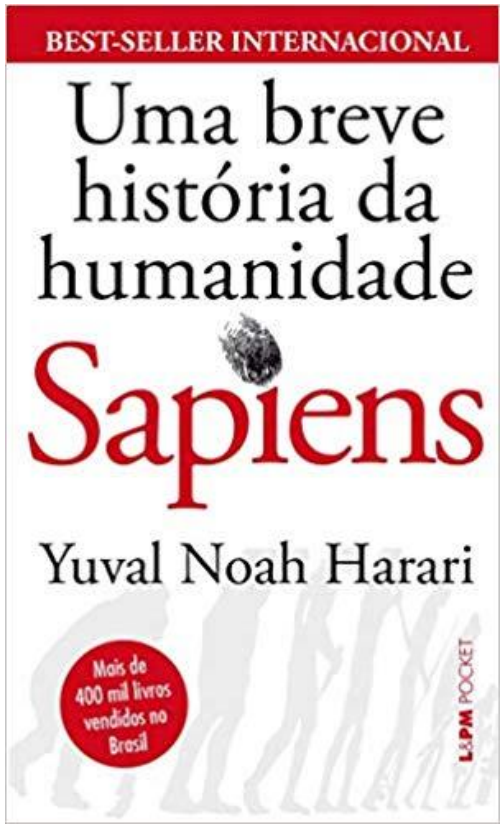




Evolução Humana

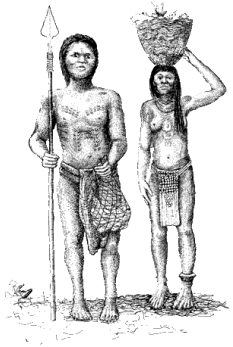


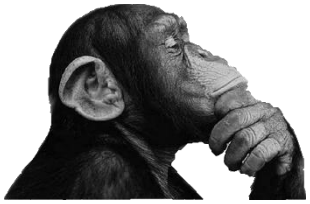
Caçadores-Coletores



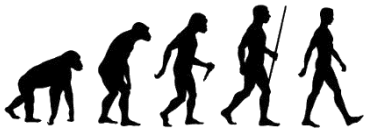
Durante o Pleistoceno (<2 M.a.):
nossa mente foi fixada e estruturada
– base de muito de nosso comportamento atual

Psicologia evolutiva (>1980):
compreender as consequências dessa herança psíquica pleistocênica para as sociedades modernas.





Evolução Humana



De onde vieram os Humanos?
Como surgiram?

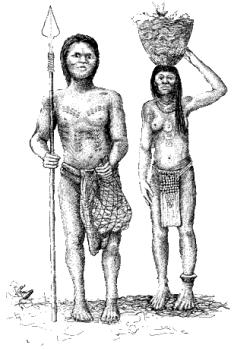
Primeiros Hominídeos na Terra:

± 4 milhões de anos atrás na África

Estavam na Ásia há ± 1,0 milhões de anos

Grande dispersão no Velho Mundo há ± 500.000 anos

Há cerca de 50.000 anos o homem moderno (*Homo sapiens*) estava bem estabelecido



Viviam como caçadores-coletores!

Há ± 10.000 a 12.000 anos - Revolução Neolítica

AGRICULTURA

Caçadores-Coletores

De 2 a 3 millones de años a. C
Origen del ser humano

8.000 años a. C.
Agricultura y ganadería

5.000 años a. C.
Metales

4.000 años a. C.
Invención de la escritura

CAZADORES, PESCADORES Y RECOLECTORES — PALEOLÍTICO

AGRICULTORES Y GANADEROS — NEOLÍTICO

METALÚRGICOS — EDAD DE LOS METALES

PREHISTORIA

HISTORIA

Grande parte da trajetória evolutiva humana: caçadores e coletores, sem produzir alimentos (carniceiros: forma de coleta)

Origen del ser humano
De 2 a 3 millones de años a. C

4.000 a. C

Nacimiento de Cristo - año 1

Caída del Imperio Romano (476 d. C)

Descubrimiento de América (1492 d. C)

Revolución Francesa (789 d. C)

E. ANTIGUA

E. MEDIA

E. MODERNA

E. CONTEMP.

P R E H I S T O R I A

INVENCIÓN DE LA ESCRITURA

H I S T O R I A

Caçadores-Coletores

REVIEWS IN ANTHROPOLOGY
https://doi.org/10.1080/00938157.2019.1578025

Routledge
Taylor & Francis Group

Check for updates

Hunters and gatherers past and present: Perspectives on diversity, teaching, and information transmission

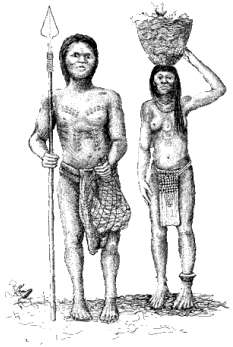
Robert K. Hitchcock

Bettinger, Robert L., Raven Garvey, and Shannon Tushingham. 2015. *Hunter-Gatherers: Archaeological and Evolutionary Theory*. 2nd edition. New York, London, Heidelberg, and Dordrecht: Springer.

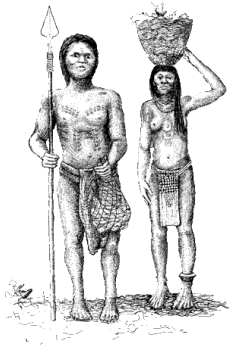
Finlayson, Bill, and Graeme Warren, eds. 2017. *The Diversity of Hunter-Gatherer Pasts*. Oxford and Philadelphia: Oxbow Books.

Lovis, William, and Robert Whallon, eds. 2016. *Marking the Land: Hunter-Gatherers Creation of Meaning in Their Environment*. London and New York: Routledge.

Terashima, Hideaki, and Barry S. Hewlett, eds. 2016. *Social Learning and Innovation in Contemporary Hunter-Gatherers: Evolutionary and Ethnographic Perspectives*. Tokyo: Springer Japan.



Caçadores-Coletores



ROBERT K. HITCHCOCK is a professor of Geography at Michigan State University and an Adjunct Professor of Anthropology at the University of New Mexico.

Caçadores-Coletores

Revisão de 4 livros:

1) Arqueologia
2) Arqueologia
3) Etnográfico / Etno-histórico
4) Aprendizado Social

Sobre Caçadores-Coletores:

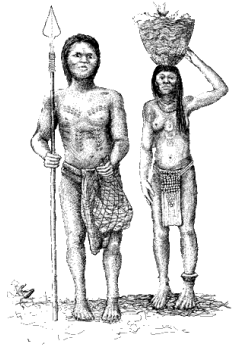
Flexibilidade adaptativa
Extenso conhecimento ambiental
Capacidade de aprender
Resiliência

Estudos:

Sociedades Caçadores-Coletores

Comportamento
Dieta
Uso da terra
Crenças
Religião
Arte
Diversidade
Evolução
Territorialidade
Uso da paisagem
Organização Social
Comunicação

Nômades ou Sedentários
Igualitárias ou Complexas
Pequena ou Média Escala



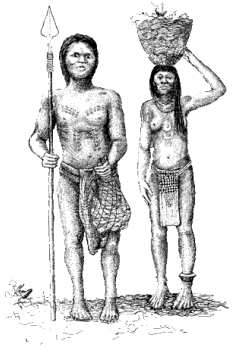
Caçadores-Coletores

Caçadores-coletores igualitários:
Florestas Tropicais, Savanas, Sub-Árctico e Árctico (Lee 1968; Woodburn 1982)

Caçadores-coletores complexos:
Habitats ricos em recursos costeiros, Vales fluviais e em áreas de diversidade e abundância em recursos silvestres (Price e Brown, 1985).

Caçadores-coletores pigmeus na Bacia do Congo em 2014. Foto: Wikipedia

Por que estudar Caçadores-coletores?

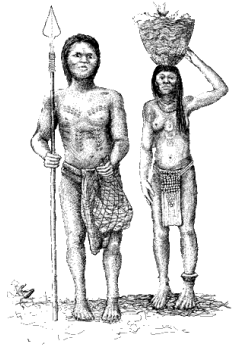


Gera informações sobre alimento e outros recursos
Gera informações sobre o meio ambiente
Estratégias de resiliência e sobrevivência que apoiaram as sociedades ao longo do tempo
Geração de atividades para antropólogos, pesquisadores e turismo

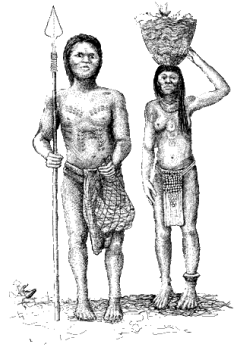
Caçadores-Coletores

Conferências sobre caçadores e coletor

Chags	Date	Location	Publications
0	1966	Chicago, Illinois	Lee and DeVore (1968)
1	1978	Paris, France, AAA meetings in Los Angeles	Leacock and Lee (1982); Winterhalder and Smith (1981)
2	1980	Quebec, Canada	None produced, book of papers circulated
3	1983	Bad Homburg, Germany.	Schrire (1984)
4	1986	London, United Kingdom (CHAGS), Southampton (World Archaeological Congress, WAC)	Ingold et al. (1988a, 1988b); Davis and Reeves (1990)
5	1988	Darwin, Australia	None produced
6	1990	Fairbanks, Alaska, USA	Burch and Ellanna (1994)
7	1993	Moscow, Russia	Schweitzer et al. (2000)
8	26–30 October 1998	Osaka, Japan	Anderson and Ikeya (2001)
9	September 2002	Edinburgh, United Kingdom	Barnard (2004); Hewlett and Lamb (2005)
	12–15 January 2006	World Archaeological Congress (WAC) Inter-Congress, Osaka, Japan	Ikeya et al. (2009)
10	25–27 June, 2013	Liverpool, United Kingdom	Ikeya and Hitchcock (2016)
11	7–11 September, 2015	University of Vienna, Vienna, Austria	Finlayson and Warren (2017a); Reyes-García and Pyhälä (2017); Puckett and Ikeya (2018)
12	23–27 July 2018	School of Social Sciences Universiti Sains Malaysia, Penang, Malaysia	Persoon and Minter (2019)
13	July 2021	Dublin, Ireland	CHAGS XIII, Graeme Warren, organizer



Caçadores-Coletores

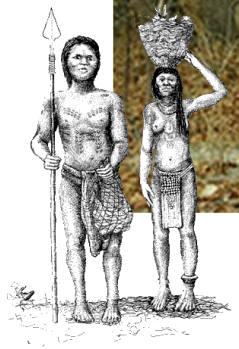


Mapa do mundo mostrando os locais das sociedades de forrageamento. Adaptado de Kelly(2013, Figure 1.1).

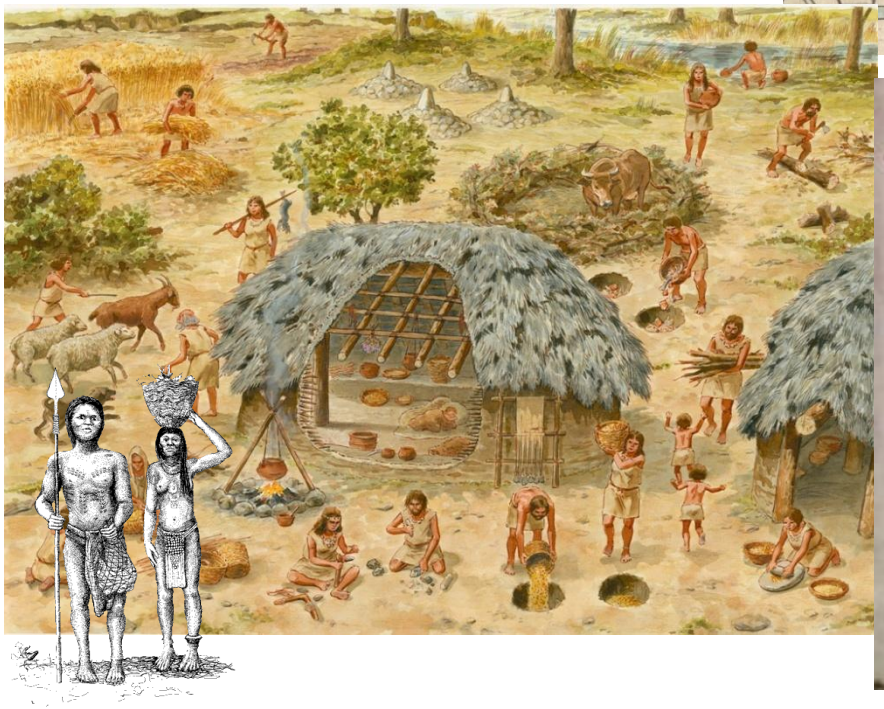
Caçadores-Coletores

Aproximadamente há 15 mil anos, os **caçadores-coletores** começaram a focar sua atenção em um maior número de itens da alimentação, incluindo pequenas caças, aves marinhas, peixes, e grãos silvestres.

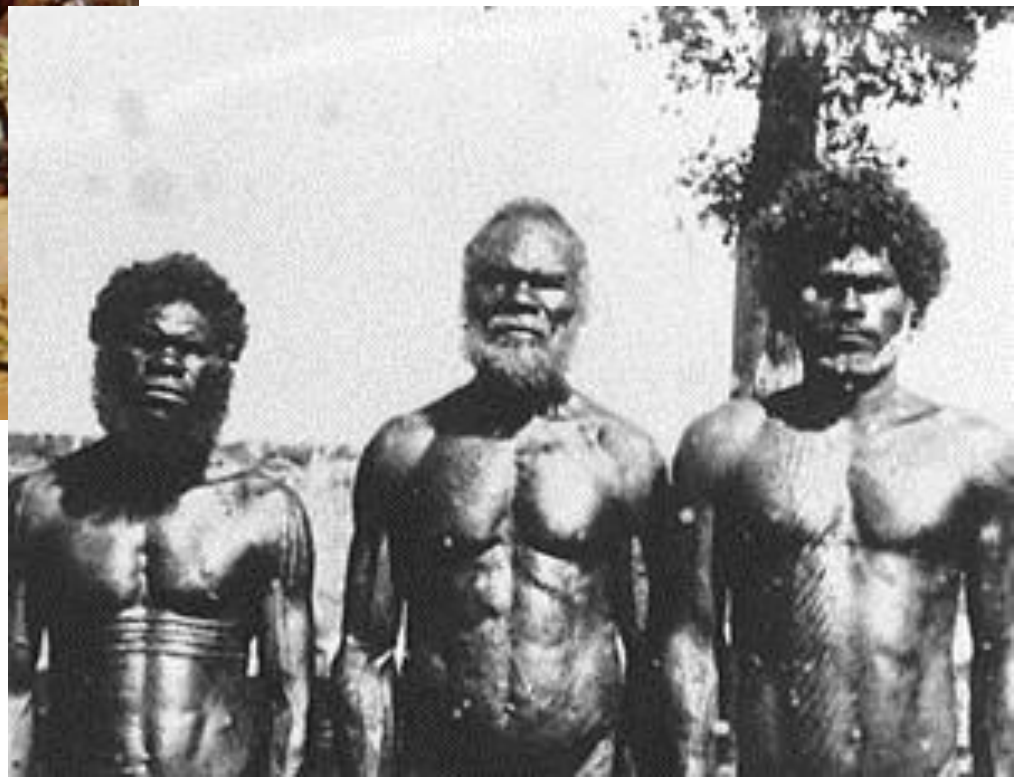
Além disso, eles desenvolveram instrumentos especiais para moer, e locais para armazenar esses alimentos.

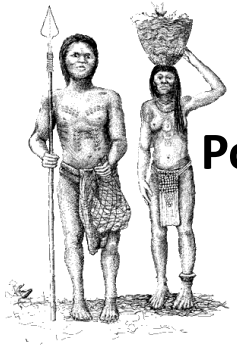


Caçadores-Coletores



Exemplo de caçadores-coletores até hoje



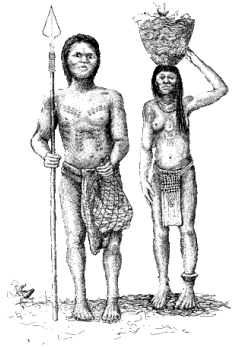


População nativa da Austrália, migraram da Ásia há 30.000 anos

Caçadores-Coletores

No *Great Sandy Desert* (noroeste da Austrália), onde até 1950 muitos aborígines levavam uma vida de subsistência, eram coletados alimentos de 70 espécies de plantas.

Outras populações de aborígines se alimentavam de tubérculos como o cará (atividade quase agrícola).

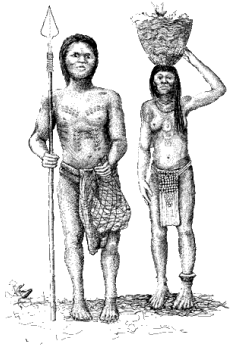


Caçadores-Coletores

Até hoje existem alguns grupos indígenas na América do Sul

A criação de animais como fonte de alimento não ocorreu nas demais regiões do Novo Mundo, exceto nos Andes (domesticação da lhama e do guanaco)

Mesmo para grupos que praticam o cultivo de vegetais na América do Sul, a caça e a coleta não deixaram de ter importância

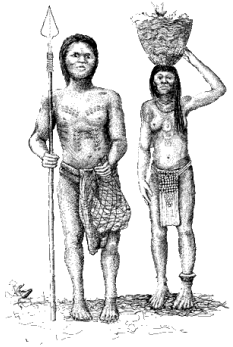


Terras Baixas da América do Sul: a adoção da agricultura ocorreu sem o abandono da prática de coleta de plantas selvagens nativas, e um sistema complexo de cultivo itinerante, manipulando-se espécies selvagens pelo transplante, colheita dessas espécies selvagens, atrativos para a caça pelo aumento da densidade de árvores frutíferas, e cultivo de espécies domesticadas (principalmente a mandioca). Este padrão encontrado nas populações indígenas da América do Sul e para os agricultores tradicionais, os "caboclos" (Martins, 1994).

Caçadores-Coletores

Diversidade de estruturas de plantas das quais o *Homo sapiens* se alimenta:

Parte	Exemplo
Fruto Múltiplo	**abacaxi, figo**
Agregado	**morango**
“Pome”	**maça, pêra**
Drupa	**pêssego, azeitona, manga**
“pepo”	**pepino, melão, melancia**
“hesperidium”	**laranja, limão**
Nóz	**castanha do Brasil**
Grão	**trigo, arroz, milho, cevada**
Aquênio	**girassol**
Legume	**feijão, ervilha, amendoim, soja**



Caçadores-Coletores

Diversidade de estruturas de plantas das quais o *Homo sapiens* se alimenta:

Parte	Exemplo
Raíz:	**Beterraba, cenoura, rabanete**
Caule acima do solo:	**Cana-de-açúcar**
Caule abaixo do solo	
Tubérculo:	**Batata, cará, mandioca**
Bulbo:	**Cebola**
Folha:	**Repolho, alface, chá**
Inflorescência:	**Brócolis, Couve-flor**

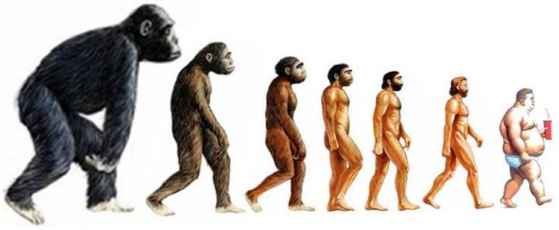
O que os caçadores-coletores comem?

List of Foods Used in Africa - Jardin (1967)

Plantas (60 a 80%) da alimentação:

Sementes de gramíneas	(60 espécies)
Leguminosas	(50 espécies)
Raízes e tubérculos	(90 espécies)
Sementes oleaginosas	(60 espécies)
Frutas e nozes	(>500 espécies)
Vegetais e especiarias	(>600 espécies)
TOTAL	(>1410 espécies)

Alimentação do *Homo sapiens*



agronomy

MDPI

Review

The Impact of Genetic Changes during Crop Domestication

Petr Smýkal [1,*], Matthew N. Nelson [2,3], Jens D. Berger [4] and Eric J.B. von Wettberg [5]

1 Department of Botany, Palacky University, 783 01 Olomouc, Czechia
2 Natural Capital and Plant Health, Royal Botanic Gardens Kew, Wakehurst Place, Ardingly, West Sussex RH17 6TN, UK; M.Nelson@kew.org
3 UWA Institute of Agriculture and School of Agriculture and Environment, The University of Western Australia, Perth, WA 6009, Australia
4 CSIRO Agriculture and Food, Wembley, WA 6913, Australia; Jens.Berger@csiro.au
5 Department of Plant and Soil Science, University of Vermont, Burlington, VT 05405, USA; ebishopv@uvm.edu
* Correspondence: petr.smykal@upol.cz; Tel.: +420-585-634-827

14 July 2018

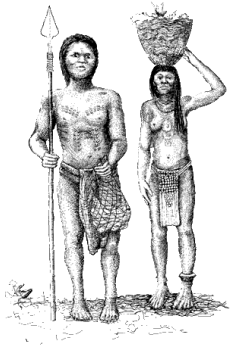
check for updates

A seleção por palatabilidade e maior rendimento na domesticação: baixos níveis de nutrientes de muitas culturas

Existem entre **370.000 e 500.000 espécies** de plantas superiores, onde **369.000** foram descritas.

1/3 em risco de extinção

Biodiversity International, 2006; Valois *et al*., 2001; Paterniani, 2001.



7000 espécies - usadas para alimentação humana (pré-agricultura)

2500 espécies - algum grau de domesticação (alimentação humana)

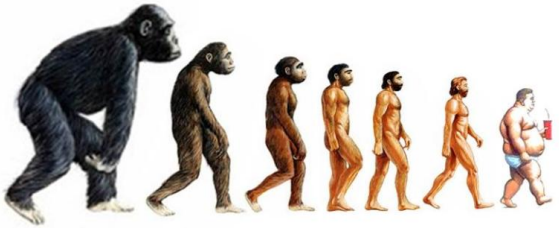
250 espécies são considerados totalmente domesticados

20 espécies a humanidade depende para se alimentar, fornecem cerca de 95% da ingestão calórica mundial

Vulnerabilidade da oferta mundial de alimentos

© K.R. Robertson
Illinois Natural History Survey

Alimentação do *Homo sapiens*



Apenas 4 espécies utilizadas por 60% da população mundial:

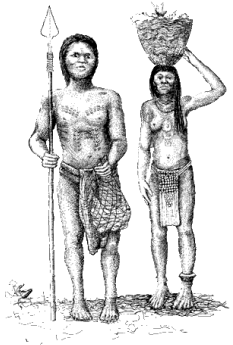


Tabela 1. Valores da produção de alimentos comparados à caça e aos vários tipos de agricultura

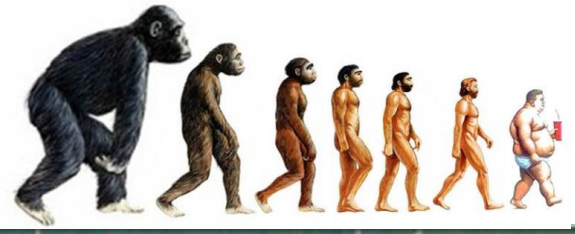
Sistema	Área necessária (ha)	Nº de pessoas alimentadas
Caça (1)	2500	1
Pastoreio (2)	250	1
Agricultura de covas (3)	250	3
Agricultura de arado (4)	250	750
Agricultura de alta tecnologia (5)	250	3600

(1) Índios da América do Norte em época pré-colombiana.
(2) Índios californianos anteriores à influência européia.
(3) Índios do Leste da América do Norte antes da influência européia.
(4) Agricultura do antigo Egito.
(5) Agricultura de alta tecnologia dos Estados Unidos.

Fonte: adaptado de Stork & Teague, 1952; Borlaug, 1972.

(Paterniani, 2001)

Alimentação do *Homo sapiens*



População	Ingestão de energia (kcal/dia)	Energia de origem animal (%)	Energia de origem vegetal (%)	Colesterol total (miligramas/decilitro)	Índice de massa corpórea (peso/altura)
CAÇADORES-COLETORES Kung (Botsuana) e inuits (América do Norte)	2.100 2.350	33 96	67 4	121 141	19 24
PASTORES – Turkana (Quênia) e evenki (Rússia)	1.411 2.820	80 41	20 59	186 142	18 22
AGRICULTORES – quéchua (altiplanos/Peru)	2.002	5	95	150	21
SOCIEDADES INDUSTRIAIS (EUA)	2.250	23	77	204	26

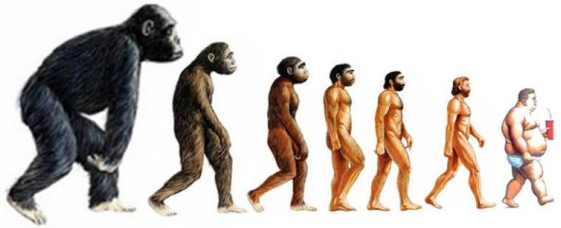
Nota: A [illegible]tão [illegible]rgia refere-se a adultos medianos (homens e mulheres); os dados de colesterol no sangue e índice de massa corpórea são para homens.

Massa [illegible] = 18,5 – 24,9; Excesso de peso = 25,0 – 29,9; Obeso = 30 ou mais

(obs: colesterol normal < 200mg/dL)

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

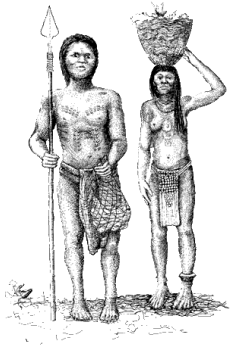
Alimentação do *Homo sapiens*



Estima-se que até 8% de todas as espécies de plantas poderão desaparecer nos próximos 25 anos.

Nos últimos 50 anos, variedades modernas substituíram milhares de variedades locais em grandes extensões de áreas.

Biodiversity International, 2006

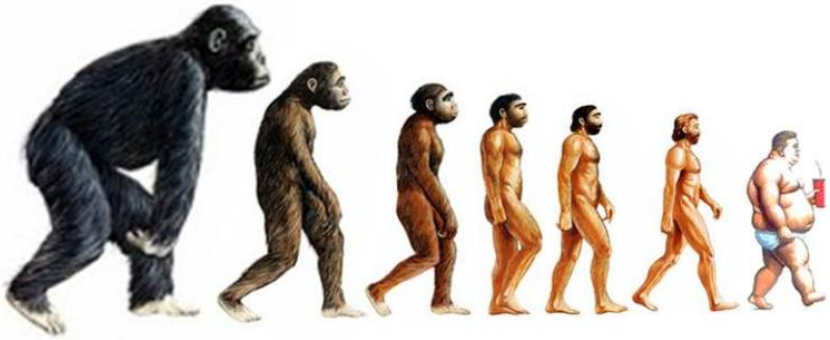


Grandes Desafios

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

17 OBJETIVOS PARA TRANSFORMAR NOSSO MUNDO

Obrigada!!



Flaviane Malaquias Costa

Doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas

Departamento de Genética, Universidade de São Paulo - ESALQ/USP

InterAbio – Grupo Interdisciplinar em Agrobiodiversidade