

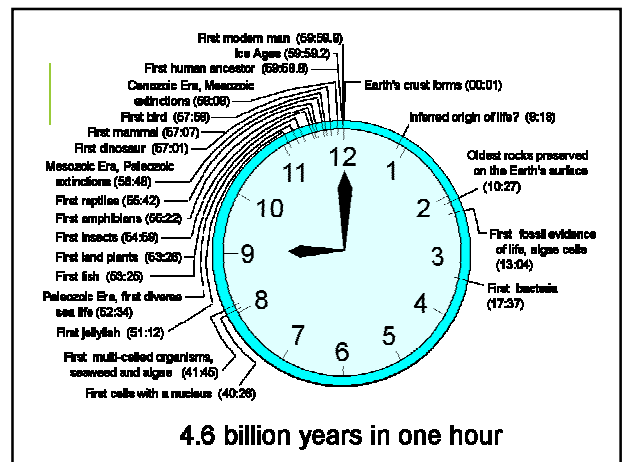
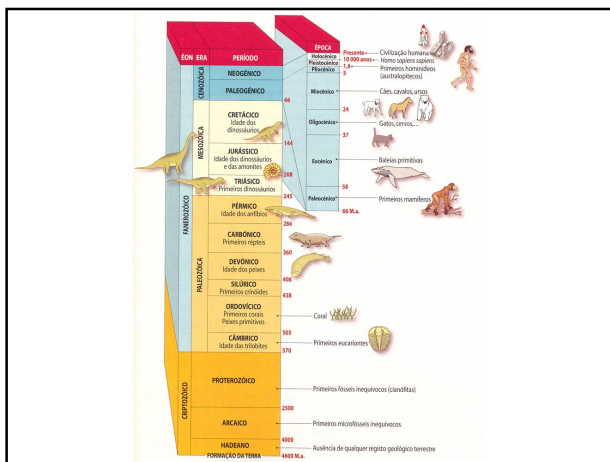


EVOLUÇÃO HUMANA

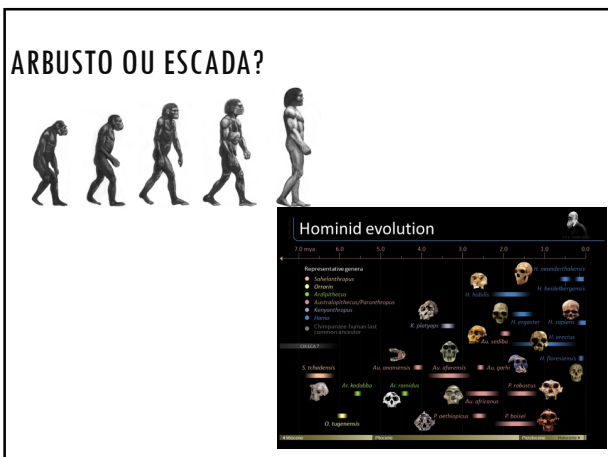
Dra. Mercedes Okumura
IB-USP
okumura@ib.usp.br

SOBRE O QUE NÃO SERÁ ESTA AULA

Nomes complicados de fósseis
Datas, datas, datas
Que espécie deu origem a qual espécie



ARBUSTO OU ESCADA?



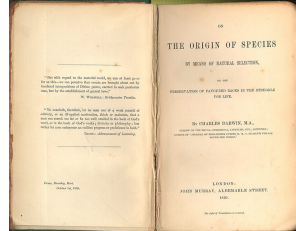
The illustration shows a sequence of hominid evolution from an early ape-like ancestor to modern humans. Below the sequence is a chart titled 'Hominin evolution' showing the timeline of various hominid species from 7.0 Ma to 0.0 Ma.

PALEOANTROPOLOGIA / EVOLUÇÃO HUMANA

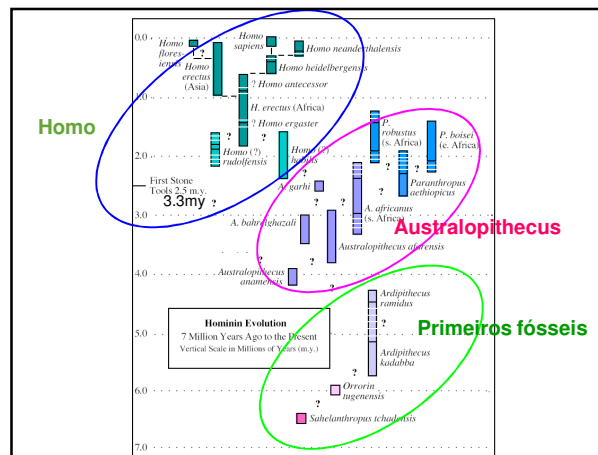
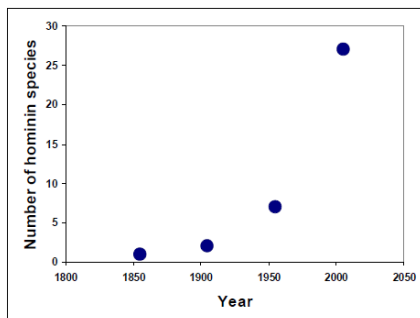
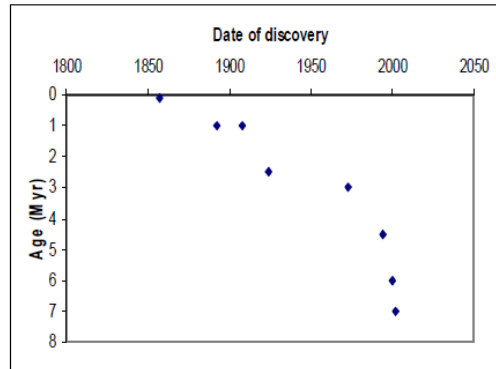
Estudo dos fósseis, remanescentes culturais e outras evidências de ancestrais extintos dos humanos



1856: 1º. Neandertal

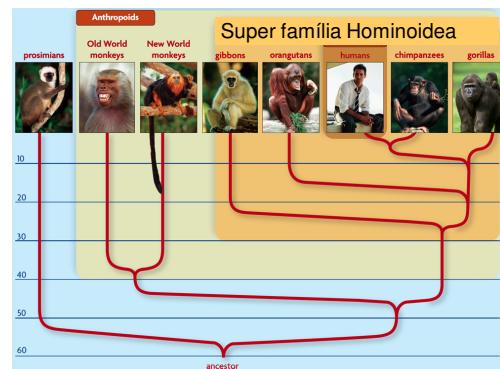


1859



NOSSO LUGAR NO MUNDO

Reino Animal
 Filo Cordados
 Classe Mamíferos
 Ordem Primatas
 Família Hominidae
 Gênero Homo
 Espécie *Homo sapiens*

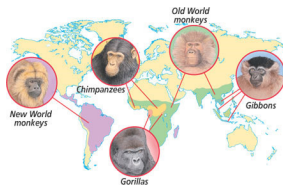


CARACTERÍSTICAS DE PRIMATAS “OS SENHORES DO MUNDO”

Difícil definir traços em comum

Tendências: complexidade social, olfato ruim, boa visão, cérebro grande

Grupo tropical e sub-tropical



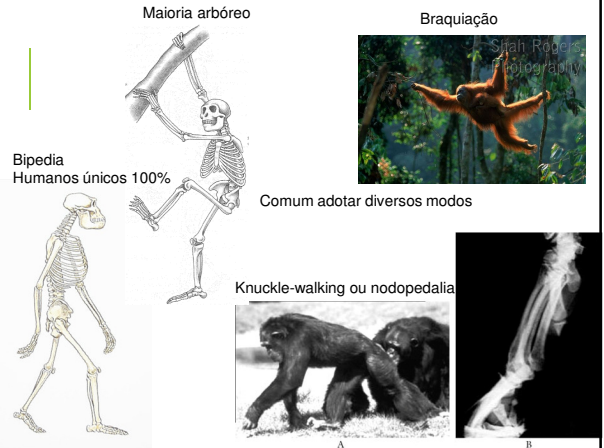
Maioria arbóreo

Braquiação

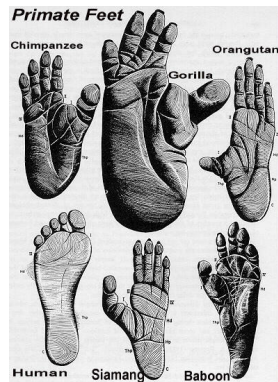
Bipedia
Humanos únicos 100%

Comum adotar diversos modos

Knuckle-walking ou nodopedalia



- Preênsil
- Retenção 5 dígitos
- Polegar opositor
- Unhas (x garras)
- Almofadas táteis

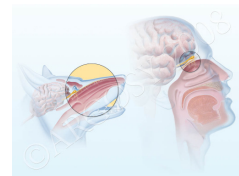
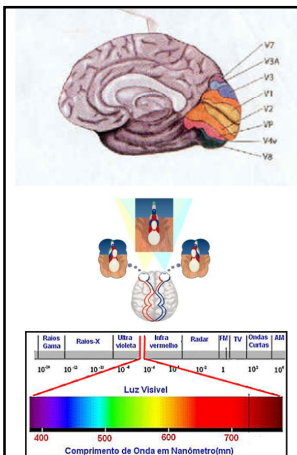
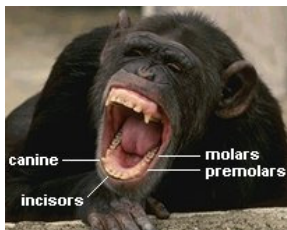


DIETA GENERALIZADA



Maioria onívoro

DENTIÇÃO GENERALIZADA



DESENVOLVIMENTO & APRENDIZADO

Seleção k:

Maturação tardia

Ninhada pequena

Gestações longas

Período longo de lactação

Grande intervalo entre ninhadas

Desenvolvimento lento da prole

Grande longevidade

Comportamento aprendido é importante

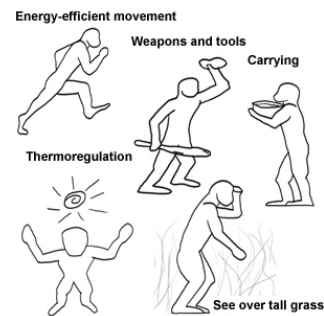
COMPORTAMENTO

Tendem a ser diurnos

Comportamento flexível, social, complexo, com aprendizado (língua)



BIPEDIA



Bipedia, bipedalia ou bipedalismo

BIPEDIA - SELEÇÃO

Liberção das mãos (Darwin 1871) + Uso de ferramentas

(Washburn 1960) + Carregar ferramentas (Bartholomew & Birdsall 1953)

Mudanças ambientais (mais frio e seco) + recursos → não afetou outros símios do Mioceno

Provisão de alimento por machos (Lovejoy 1981): diminui intervalo de nascimentos, expande a hipótese para "home range" baseado em CC (Glynn Isaac)

Coleta de alimento terrestre (Jolly 1970)

Caça (Carrier 1984)

Coleta de sementes (Hunt 1990)

Display de ameaça (Jablonski & Chaplin 1993)

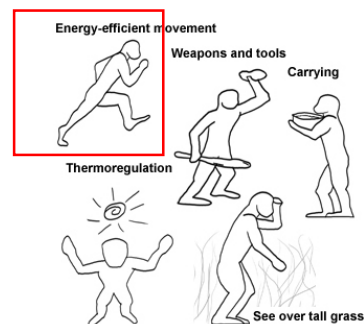
Termorregulação (Wheeler 1984)

Locomoção energeticamente vantajosa (Rodman & McHenry 1980)

Diversos fatores: recursos, comportamento de reprodução, predadores, fontes de alimento (Robinson 1972)



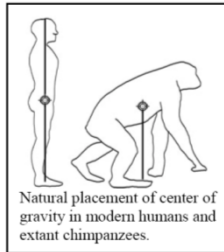
BIPEDIA



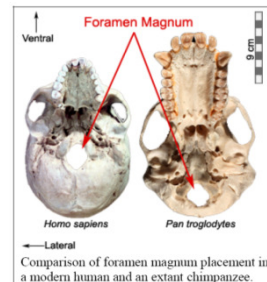
Humanos gastam 75% menos energia caminhando em comparação a chimpanzés

ANATOMIA DA BIPEDIA

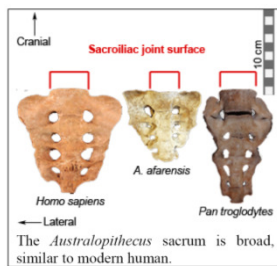
Centro de gravidade e peso da distribuição



ANATOMIA DA BIPEDIA



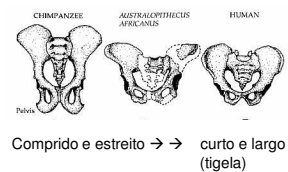
ANATOMIA DA BIPEDIA



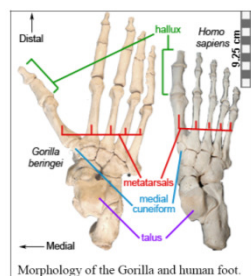
The lumbar curvature (shown in the box above) allows the hips and trunk to swivel forward while walking.

Aumento no tamanho das vértebras (Cervical → Sacral)

ANATOMIA DA BIPEDIA



ANATOMIA DA BIPEDIA

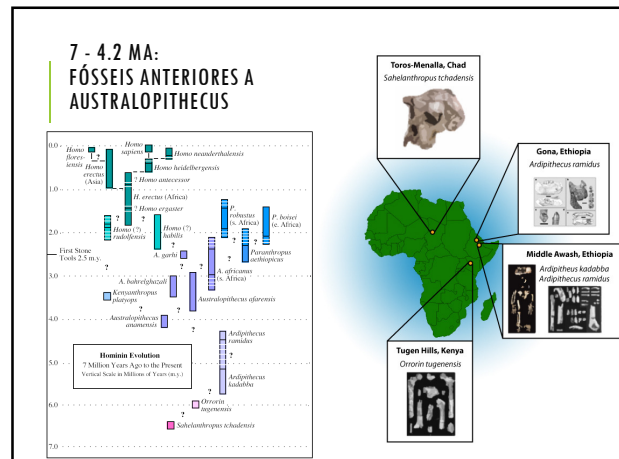
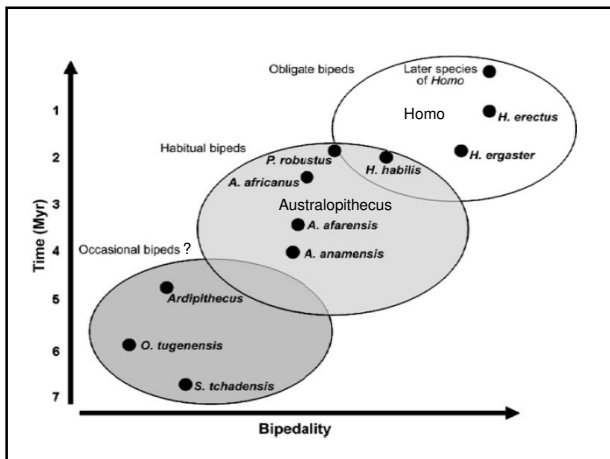


“Fechamento” dedão
Arcos do pé
Falanges achatadas



BIPEDIA FACULTATIVA É FREQUENTE





OS PRIMEIROS FÓSSEIS

7 a 4,4 milhões de anos

Sahelanthropus tchadensis
7 Ma

Orrorin tugenensis
6 Ma

Ardipithecus ramidus
4.4 Ma

SAHELANTHROPUS TCHADENSIS

Michael Brunet et al. 2002
7-6 Ma
Sahara, Chad
crânio deformado (360-70cc)

Forame magno...?
Floresta próxima a lago

ORRORIN TUGENENSIS

Brigitte Senut et al. 2001

4 sítios em Lukeino Formation, Tugen Hills, Quênia → associação problemática entre indivíduos

6 Ma (6,2-5,8)

Braços e pernas

Escalada em árvores

Dedos curvos + úmero: arbóreo?

Floresta

SAHELANTHROPUS TCHADENSIS

Caninos pequenos

Bípede?

- Pé em transição. Dedão para agarrar
- Pélvis semelhante a humanos, diferente dos gázes (mas mto frágil)
- Fraga o dente → forame magno em posição anterior?

Arbóreo

- Mas não tão bem adaptado como os chimpanzés

120 cm, 50 kg (fêmea)

FÓSSEIS ANTERIORES A *AUSTRALOPITHECUS*: NOVAS IDÉIAS

Ambientes úmidos e com árvores
(florestas) x hipótese da savana

Dificuldade de comparação dos 3 fósseis

Sahelanthropus (6,6 – 7,2 Ma): reavaliação
da data (molecular) do último ancestral
comum entre humanos e chimpanzés (5-7
Ma, Suwa et al 2007)



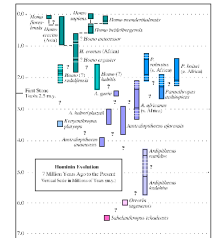
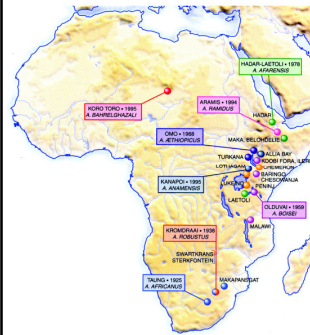
O GÊNERO *AUSTRALOPITHECUS*

4,2 a 1,2 Ma

“Simão do Sul” (Dart)

~9 espécies

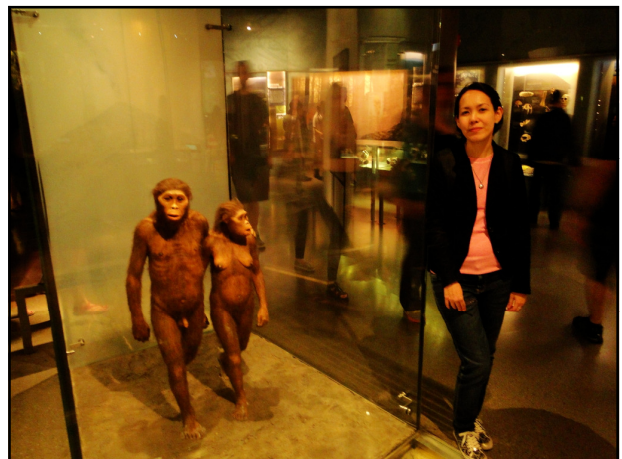
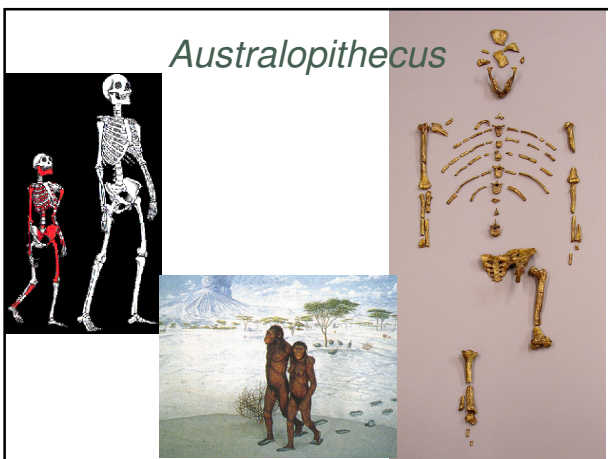
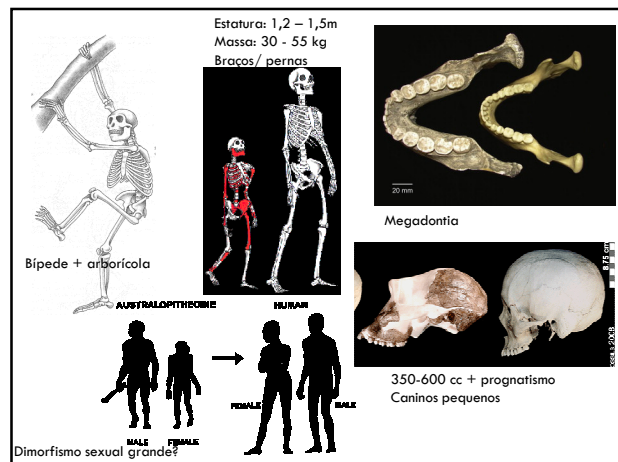
Centenas de indivíduos (~100 *A. afarensis*)



AUSTRALOPITHECUS

- 4,2 a 1,2 Ma
- África
- Locomoção bípede + arbórea
- Face prognata
- Cérebros pequenos (350 a 600 cc)
- Altura: 1,2 a 1,5 m
- Massa: 30 a 55 kg



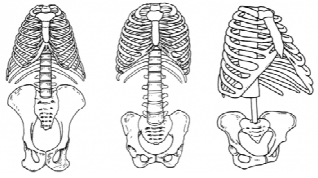
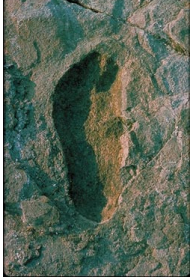
Diversidade grande dentro do grupo:
dieta, dentição, geografia, robustez



LAETOLI, TANZANIA

3.7 Ma
1978, Mary Leakey

- Bipedia (marcha, caminhada)
- Sem capacidade para corrida

FERRAMENTAS EM MATERIAIS ORGÂNICOS OU FERRAMENTAS DE PEDRA SEM LASCAMENTO



Pescando insetos com graveto



Quebrando nozes



AS MAIS ANTIGAS FERRAMENTAS DE PEDRA LASCADA

3.4 Ma, Didika, Quênia, *A. afarensis*
Apenas marcas nos ossos → crocodilo?

3.3 Ma, Lomekwi, Quênia → *A. afarensis*?

Olduvaiense

2.6 Ma, Gona, Etiópia

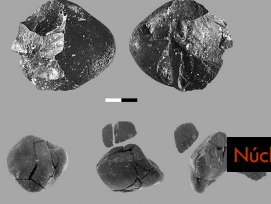
2.4 Ma, Hadar, Etiópia

2.3 Ma, Omo, Etiópia

2.3 Ma, Lokalalei, Quênia



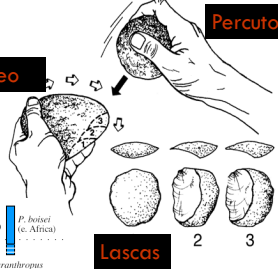
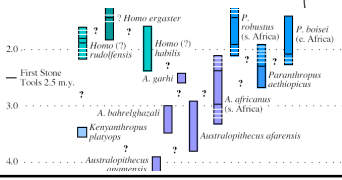

Tecnologia Oldowan



Núcleo

Percutor

Lascas 2 3

MUDANÇAS ANATÔMICAS *HOMO*




Australopithecus *Homo*

Prognatismo

Tamanho do cérebro

Estatura

DEFINIÇÕES DE *HOMO*: ANATOMIA

Características anatômicas dos primeiros *Homo*:

- Encefalização
- Arredondamento da parte posterior do crânio
- Face, dentição e prognatismo < *Australopithecus*
- Sem informação sobre pós-crânio (fósseis incompletos) → assume bipedia exclusiva





HOMO HABILIS (LEAKEY 1964)

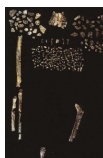
Olduvai Gorge, Tasmânia

Características-chave de Homo:

- Destreza manual / ferramentas
- Bipedia plena
- Cérebro grande (com certa acomodação dos limites) → 610 cc

Inspiração em Darwin: liberação das mãos na bipedia, uso de ferramentas, aumento do cérebro, diminuição do canino

Primeiro pós-crânio de *H. habilis* encontrado somente em 1980 por Johanson (OH62)



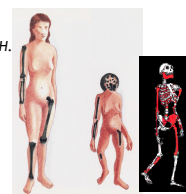
OS PROBLEMAS DO *H. HABILIS*

Leakey junta diversos fósseis e cria uma espécie muito diversa (dividida nos anos 1990 em *H. habilis* e *H. rudolfensis* por Wood, Rightmire, Blumenshine)

Diferentes conjuntos de fósseis são considerados como *H. habilis*

De forma restrita: Olduvai Gorge

- 610 cc
- Forame magno anterior
- Dentes menores que *Australopithecus*
- Pós-crânio bípede com retenções arborícolas
- Braços longos em relação às pernas



HOMO RUDOLFENSIS (KMN-ER-1470)

1,9 Ma, Quênia

Único indivíduo cujo volume cerebral pode ser medido (750 cc)

Sem informação de dentição

Face achatada

Pós-crânio associado?

Associação de *H. habilis* e *H. rudolfensis* ao gênero *Homo* é mal resolvida: estatura, proporção de braços e pernas, tamanho dos dentes, locomoção (Wood & Collard 1999)



Homo erectus

1,8 Ma (Dmanisi)

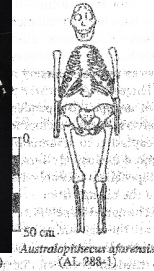
"The Turkana Boy"

Cérebro 880 cc (910 cc)

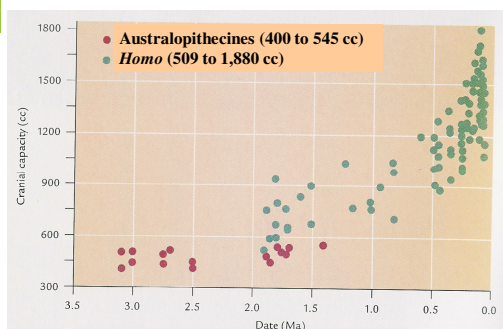
Idade 12 anos

estatura 160 cm

Intensificação da estratégia k???



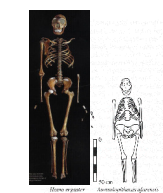
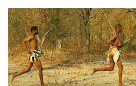
MUDANÇAS ANATÔMICAS *HOMO*



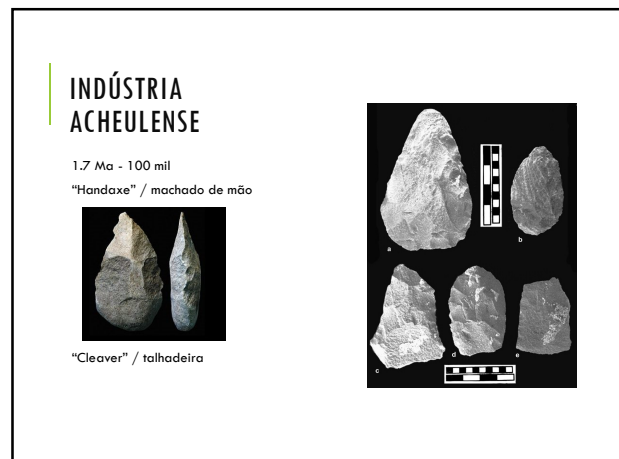
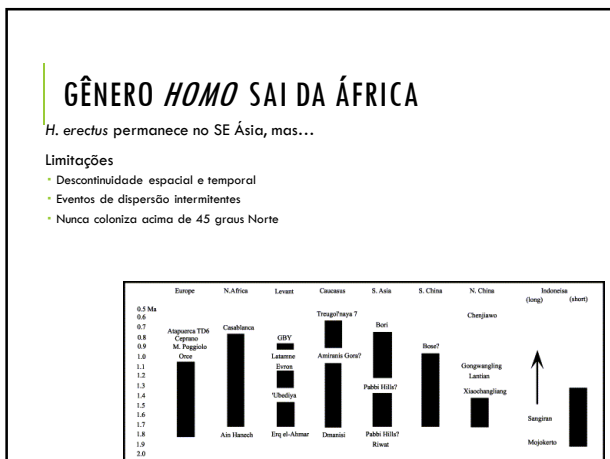
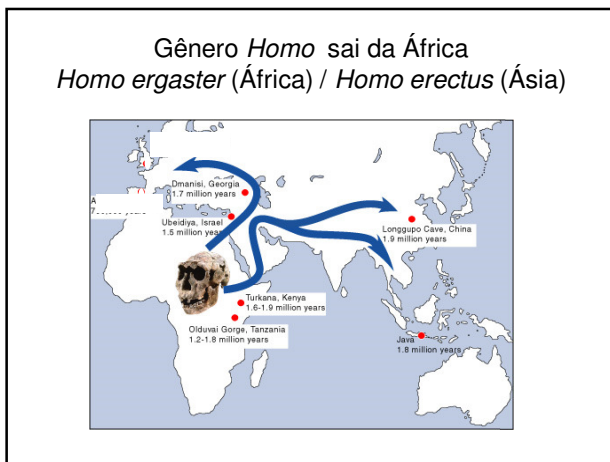
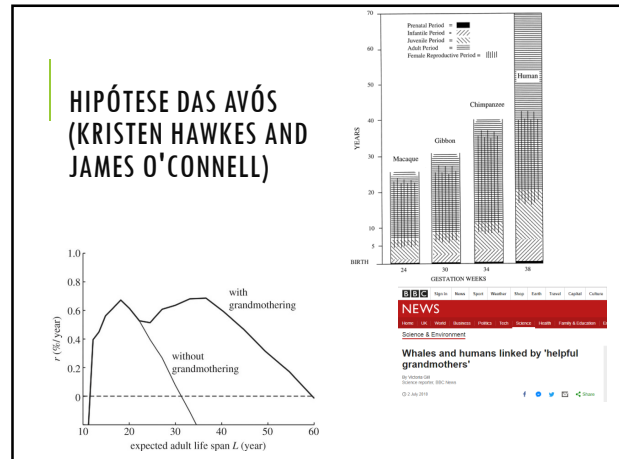
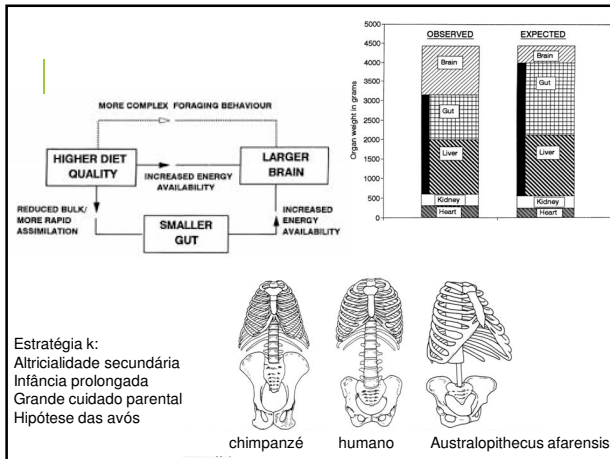
IMPORTÂNCIA DA CARNE E COMPARTILHAMENTO DE COMIDA

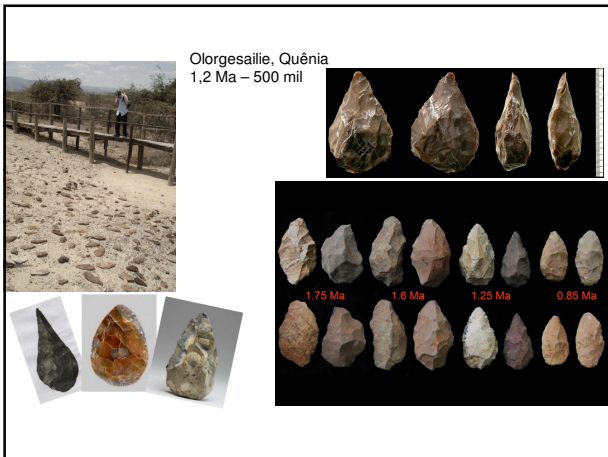
Crânios maiores (900 cm³)

Pós-crânio: grande estatura, esguio, pernas longas, tórax → capacidade de corrida / caça de persistência



Processamento do alimento usando ferramentas de pedra



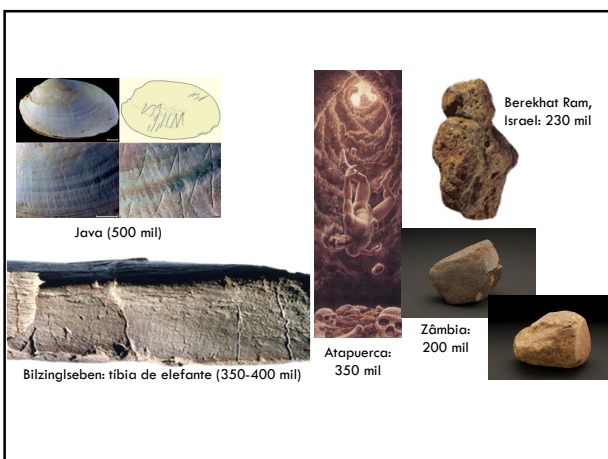
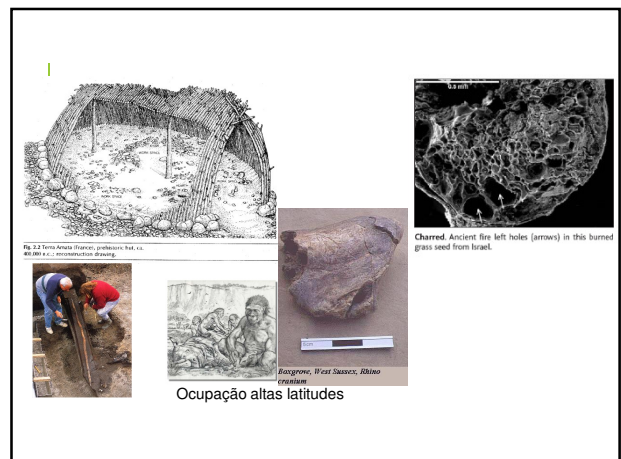
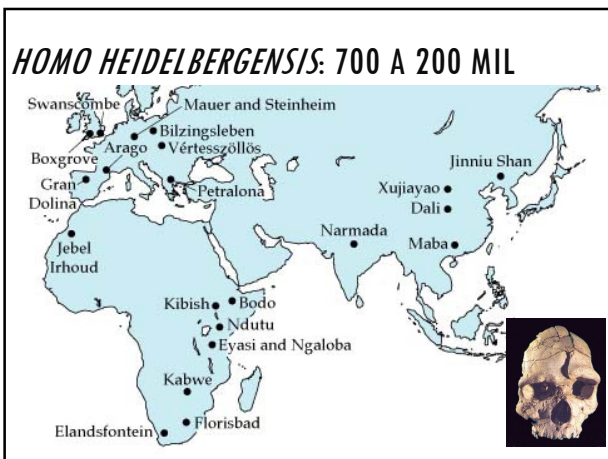


Homo heidelbergensis: 700 a 200 mil

“Intermediários” entre: *H. erectus* & *H. sapiens* + *Neanderthals*

Robustez, corpo, cérebro

Mudanças comportamentais



INDÚSTRIA LÍTICA MOUSTERIENSE (300 A 30 MIL)

Neandertais (e humanos)

Preparação do núcleo → técnica Levallois

Ferramentas padronizadas, com amarração e compostas

nature

Neanderthal artists made oldest-known cave paintings

Designs at three Spanish sites are thought to predate human arrival in Europe by at least 20,000 years.

65 mil

ARTE (MAIORIA 43-30 MIL)

BRUNIQUET CAVE, 175 MIL

HOMO SAPIENS

Omo 1, Omo 2

Omo Kibish, Etiopia, 160 mil

Klasies, África do Sul 120-90 mil

Herto, Etiopia, 160 mil

nature

African origins

Ethiopian fossils are the earliest *Homo sapiens*

APOMORFIAS DE *H. SAPIENS*

- cérebro grande
- crânio globular
- neurocrânio alto
- flexão do basicrânio
- face pequena e sob o frontal
- Queixo
- torus supraorbital pequeno e descontinuo
- história de vida e crescimento pós-natal estendido
- tronco estreito
- pélvis com ramo púbico curto
- Espessura do esmalte dental e junção esmalte-dentina (micro CT scan)

COLONIZAÇÃO DA EUROPA POR *H. SAPIENS*

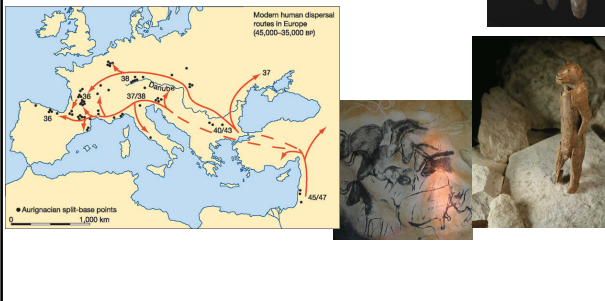
Sítios arqueológicos datados de 45 mil

Fósseis datados a partir de 35 mil → boa sequência

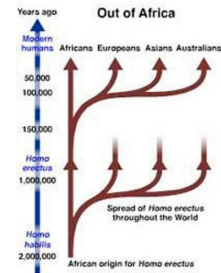
NEANDERTAL AND MODERN HUMAN OVERLAP

Points of contact. Archaeological data suggest that Neanderthals and early modern humans may have overlapped early in the Middle East and later in Europe.

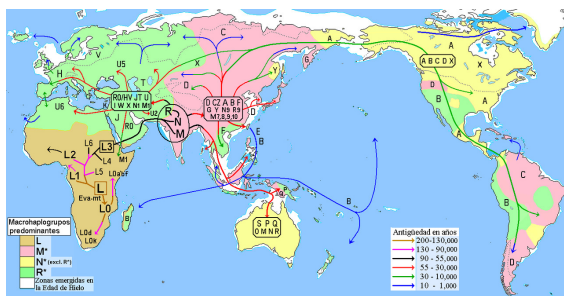
AURIGNACENSE 45-30 MIL



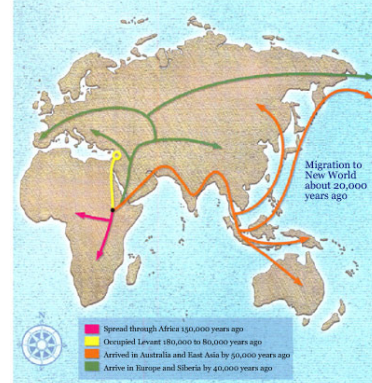
OUT OF AFRICA



EVA MITOCONDRIAL



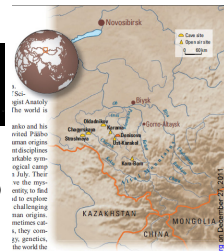
MIGRATION OF HOMO SAPIENS



2 molares: Denisovianos (50 mil) e Neandertal (45 mil)

2 ossos do dedo: Denisoviano e Neandertal

Artefatos: bracelete de 70 mil



TANGLED TREE

A female born to a Neanderthal mother and Denisovan father roughly 90,000 years ago — nicknamed Denny — is one of many examples of interbreeding between ancient human groups.

