

## Evolução Humana

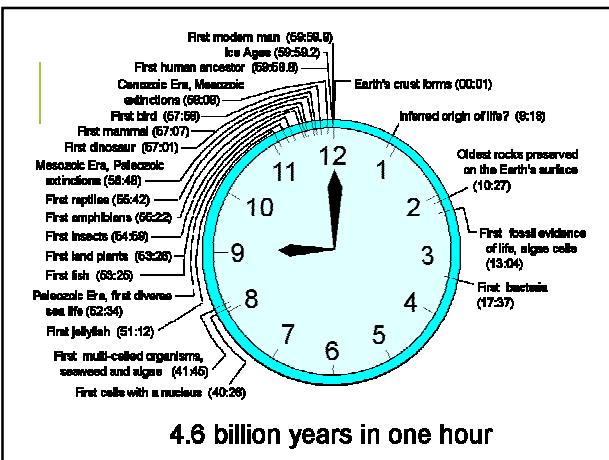
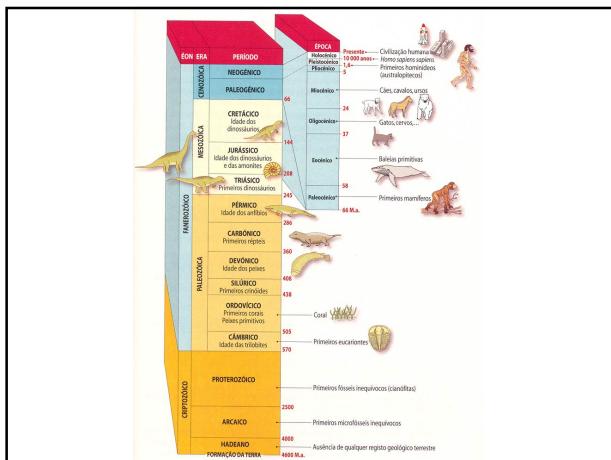
Dra. Mercedes Okumura  
IB-USP  
okumura@ib.usp.br

### SOBRE O QUE NÃO SERÁ ESTA AULA

Nomes complicados de fósseis

Datas, datas, datas

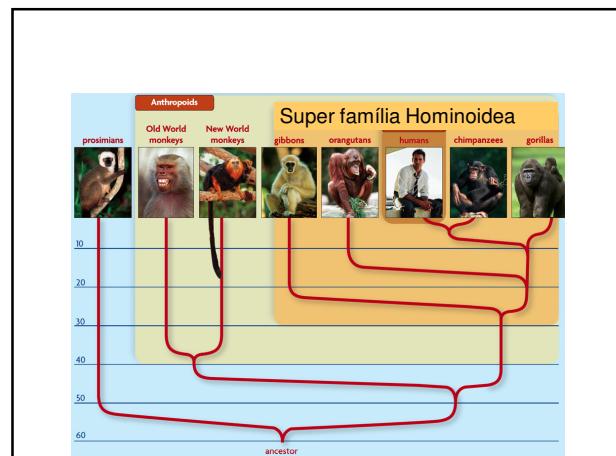
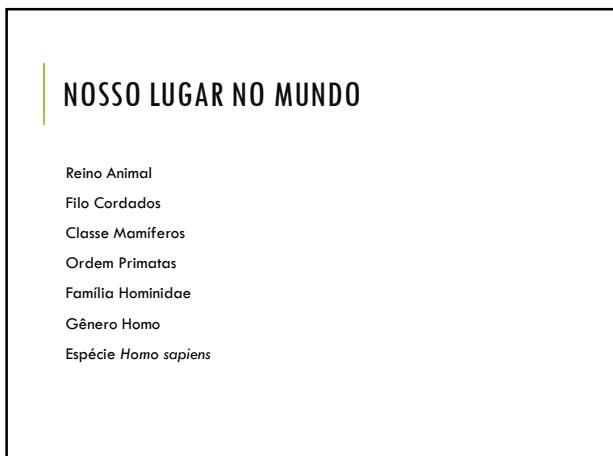
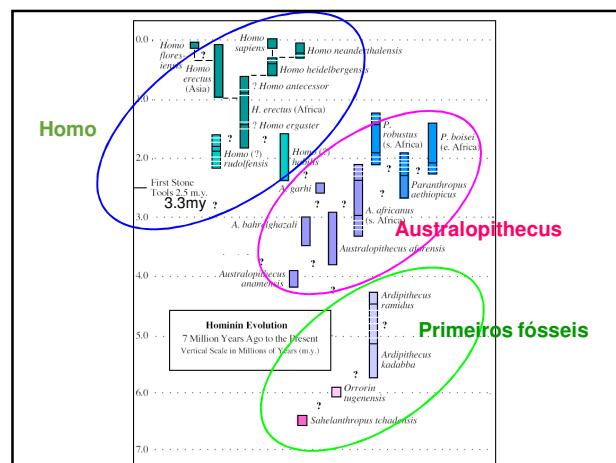
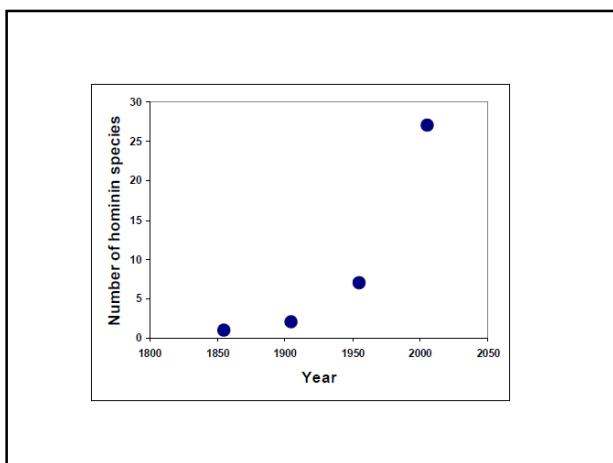
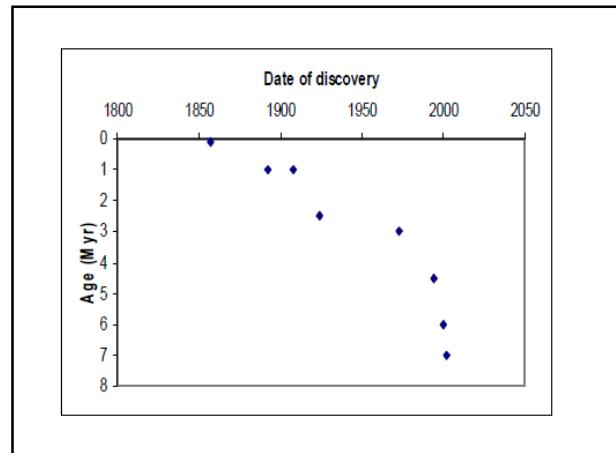
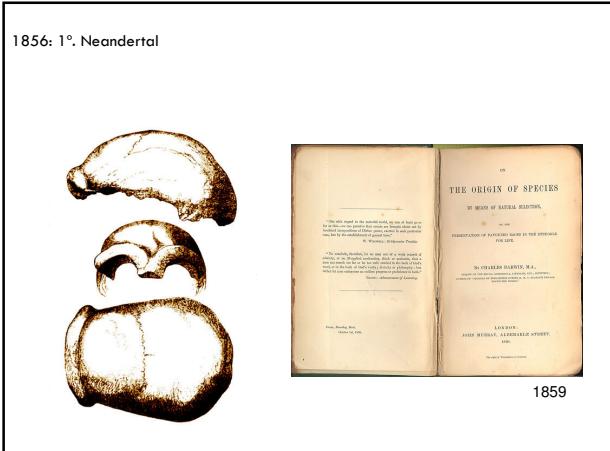
Que espécie deu origem a qual espécie



### PALEOANTROPOLOGIA / EVOLUÇÃO HUMANA

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



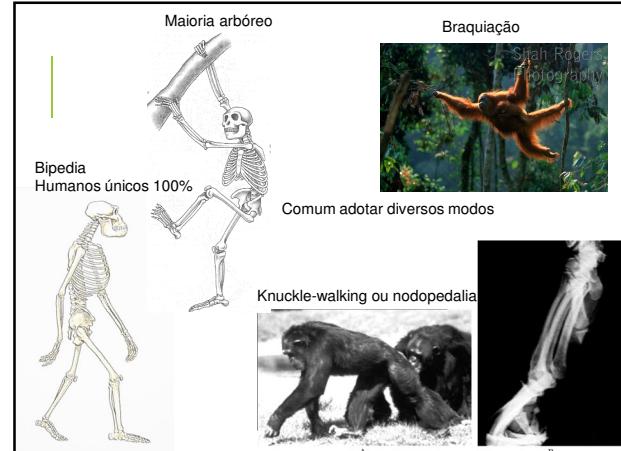
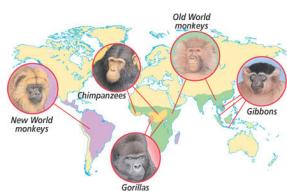


## CARACTERÍSTICAS DE PRIMATAS “OS SENHORES DO MUNDO”

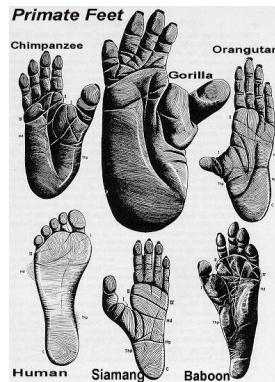
Difícil definir traços em comum

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

Grupo tropical e sub-tropical



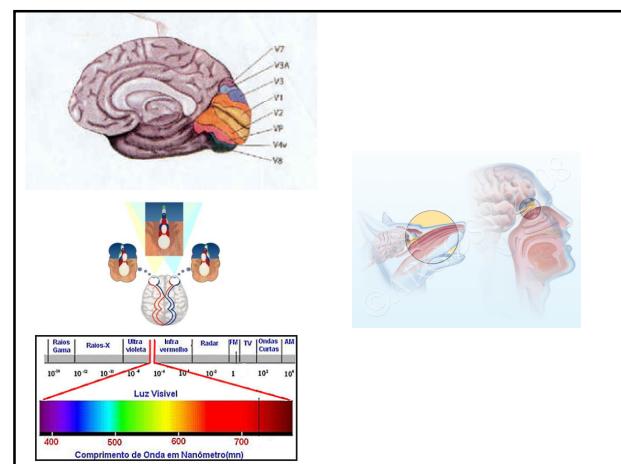
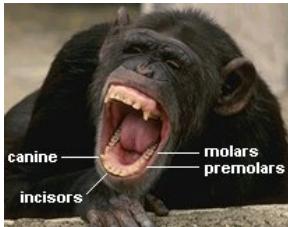
- Preênsil
- Retenção 5 dígitos
- Polegar opositor
- Unhas (x garras)
- Almofadas tátteis



## DIETA GENERALIZADA



## 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

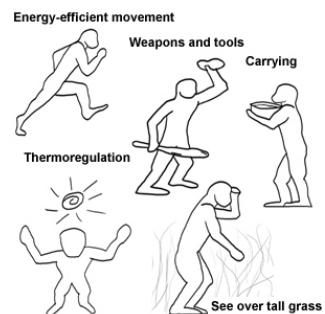
Tendem a ser diurnos  
 Comportamento flexível, social, complexo, com aprendizado (linguagem)



### MUNDO ESTRANHO



## BIPEDIA

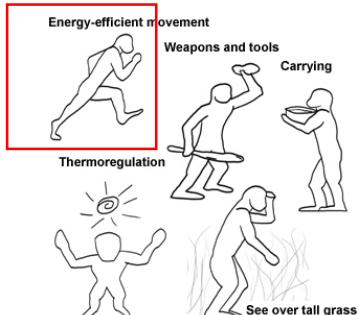


Bipedia, bipedalia ou bipedalismo

## BIPEDIA - SELEÇÃO

Liberação das mãos (Darwin 1871) + Uso de ferramentas (Washburn 1960) + Carregar ferramentas (Bartholomew & Birdsall 1953)  
 Mudanças ambientais (mais frio e seco) + recursos → não afetou outros simios 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)

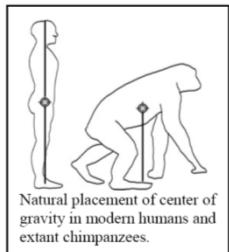
## BIPEDIA



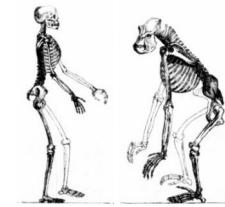
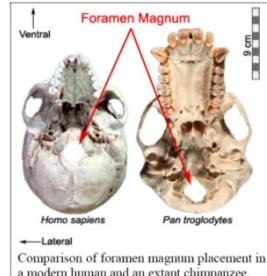
Humanos gastam 75% menos energia caminhando em comparação a chimpanzés

## ANATOMIA DA BIPEDIA

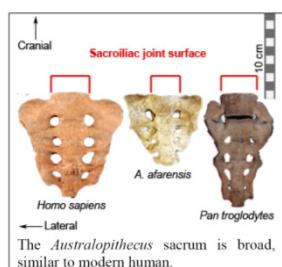
Centro de gravidade e peso da distribuição



## ANATOMIA DA BIPEDIA

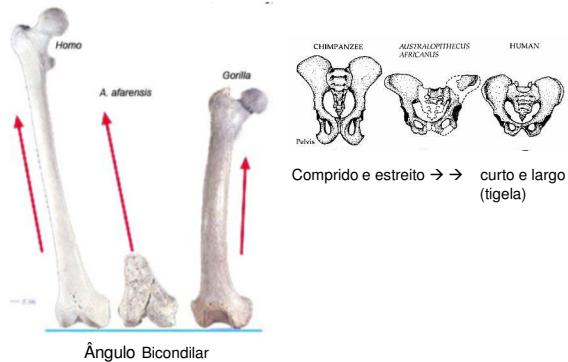


## ANATOMIA DA BIPEDIA

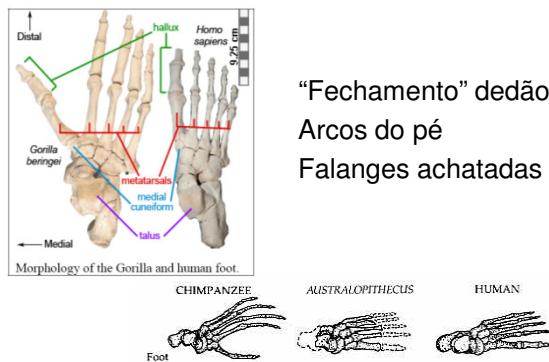


Aumento no tamanho das vértebras (Cervical → Sacral)

## ANATOMIA DA BIPEDIA



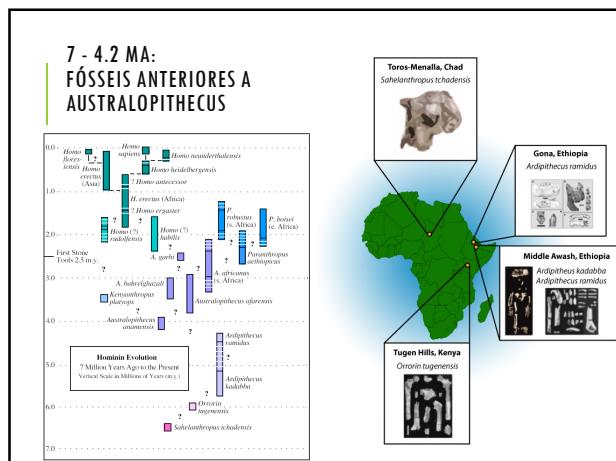
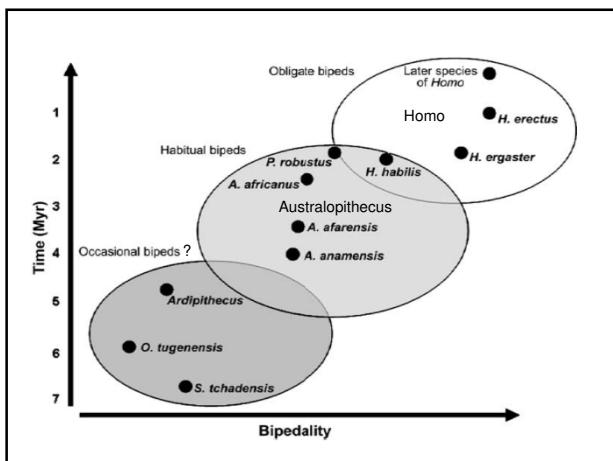
## ANATOMIA DA BIPEDIA



“Fechamento” dedão  
Arcos do pé  
Falanges achatadas

## BIPEDIA FACULTATIVA É FREQUENTE





**OS PRIMEIROS FÓSSEIS**

7 a 4,4 milhões de anos

**nature**  
The earliest known hominid

**Sahelanthropus tchadensis**  
7 Ma

**Orrorin tugenensis**  
6 Ma

**Ardipithecus ramidus**  
4.4 Ma

# *ORRORIN TUGENENSIS*

## FÓSSEIS ANTERIORES A *AUSTRALOPITHECUS*: NOVAS IDÉIAS

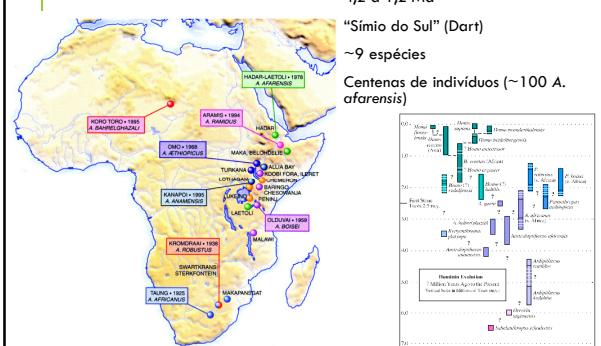
Ambientes úmidos e com árvores (florestas) x hipótese da savana

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)



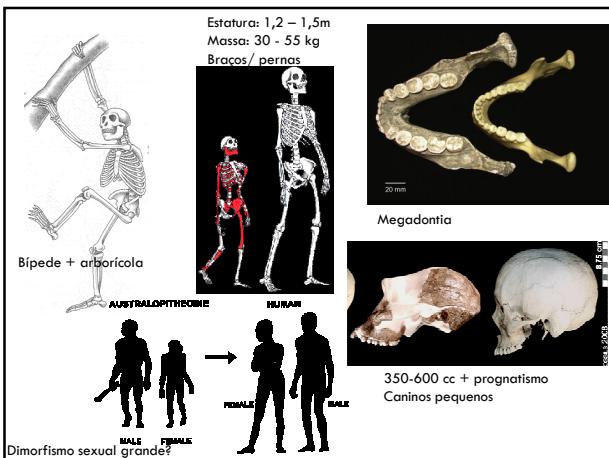
## O GÊNERO *AUSTRALOPITHECUS*



## *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



## *Australopithecus*



**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



**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**

Species	Tool Use
? <i>Homo ergaster</i>	?
? <i>Homo (?) rudolfensis</i>	?
? <i>Homo (?) habilis</i>	?
<i>P. boisei</i> (e. África)	?
<i>P. robustus</i> (s. África)	?
<i>P. aethiopicus</i>	?
<i>A. bahrelghazali</i>	?
<i>Kenyanthropus platyops</i>	?
<i>A. africanus</i> (s. África)	?
<i>Australopithecus afarensis</i>	?
<i>Australopithecus anamensis</i>	?

**MUDANÇAS ANATÔMICAS *HOMO***

**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-crâneo (fósseis incompletos) → assume bipedria exclusiva

## *HOMO HABILIS* (LEAKEY 1964)

Olduvai Gorge, Tanzânia

Características-chave de Homo:

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



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

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

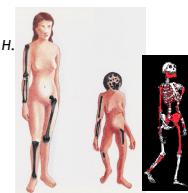
## OS PROBLEMAS DO *H. HABILIS*

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

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 arboricolas
- 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)

---

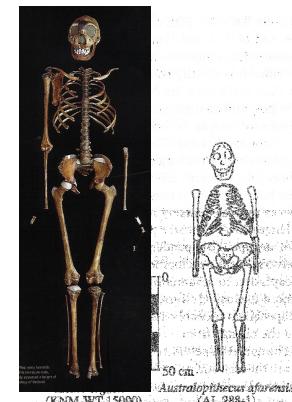
### "The Turkana Boy"

Cérebro 880 cc (910 cc)

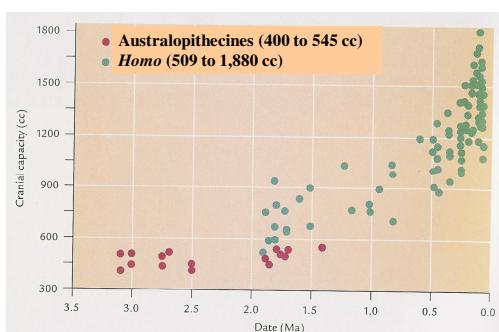
Idade 12 anos

estatura 160 cm

Intensificação da estratégia k???



## MUDANÇAS ANATÔMICAS *HOMO*



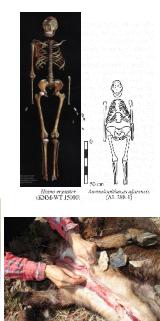
## IMPORTÂNCIA DA CARNE E COMPARTILHAMENTO DE COMIDA

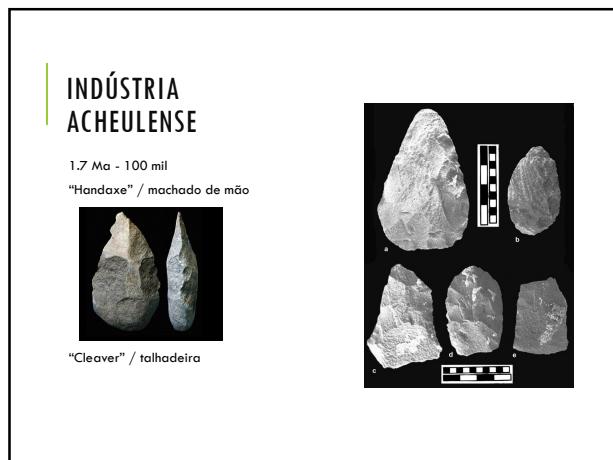
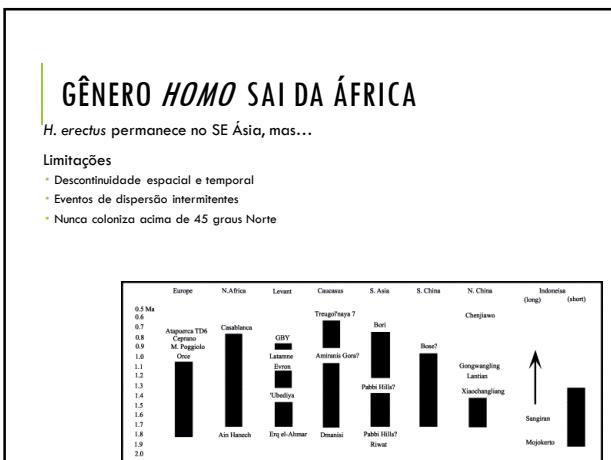
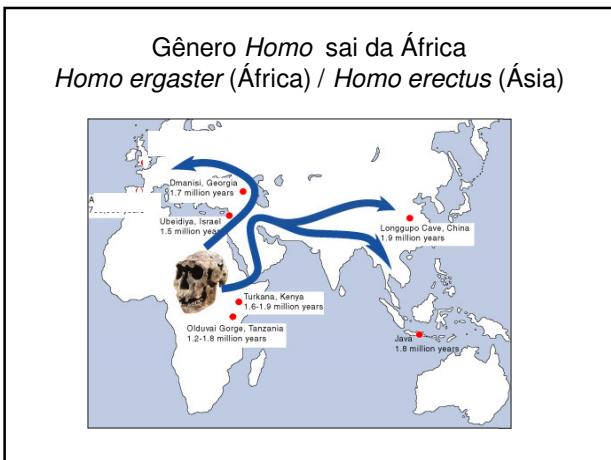
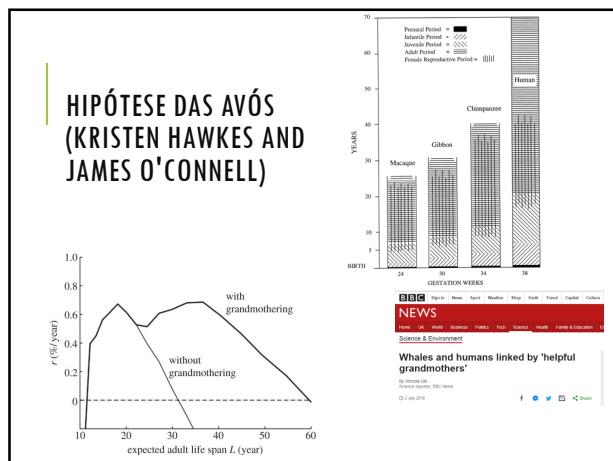
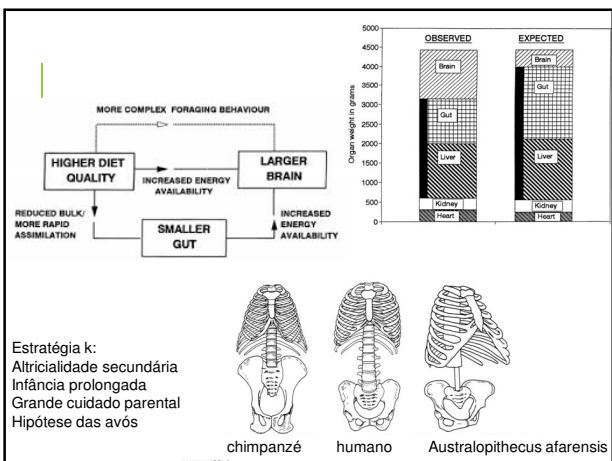
Crânios maiores ( $900 \text{ cm}^3$ )

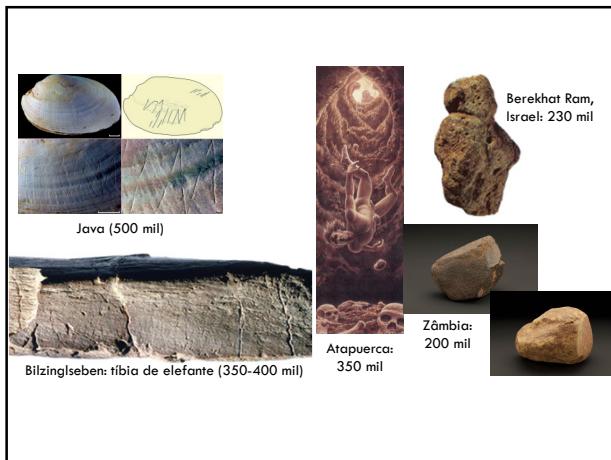
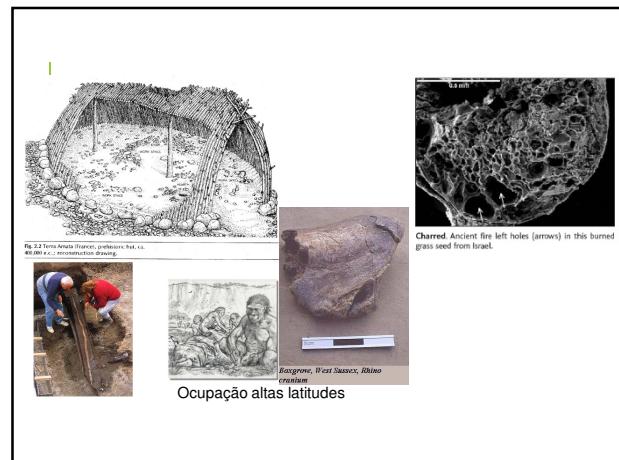
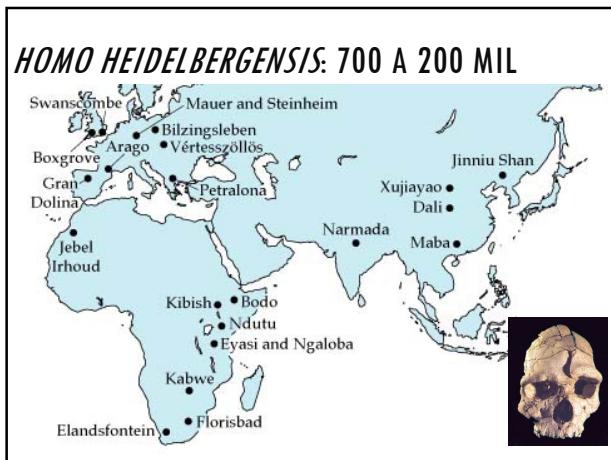
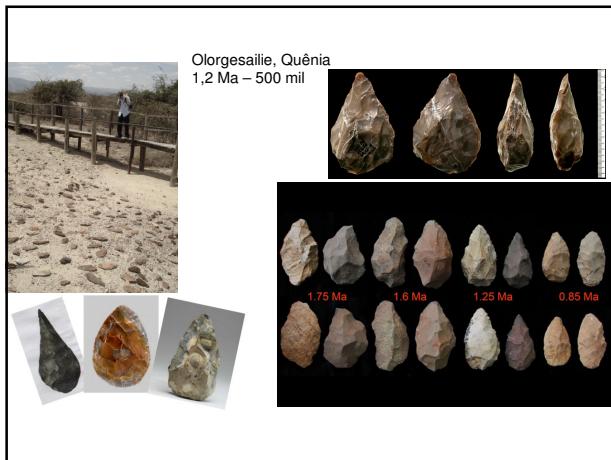
Pós-crânio: grande estatura, esguio, pernas longas, tórax → capacidade de corrida / caça de persistência



Processamento do alimento usando ferramentas de pedra



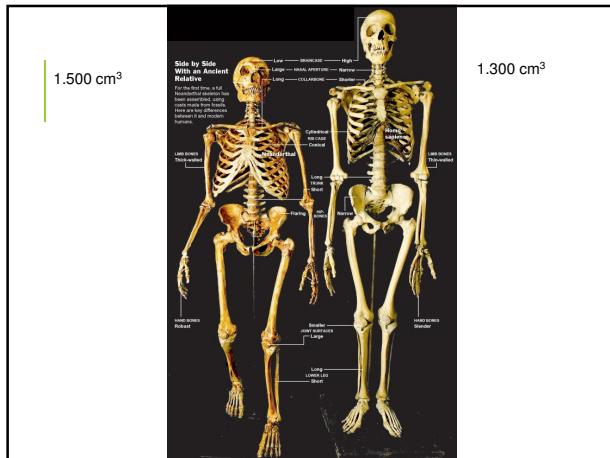
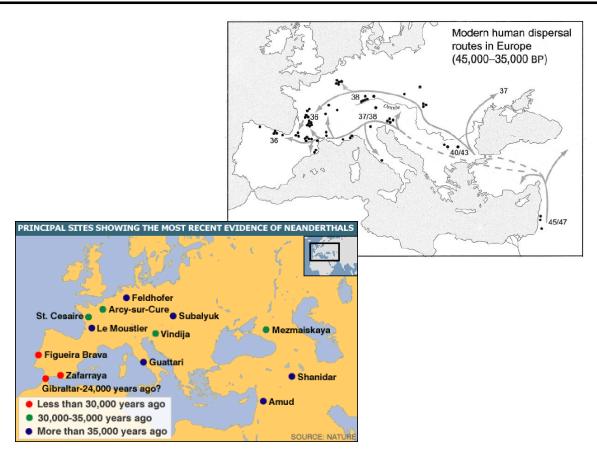




## *HOMO NEANDERTHALENSIS* (200 - 28 KYR)

Europa → Oriente Médio

Adaptado a ambientes frios: forma do corpo, narinas, face projetada



## INDÚSTRIA CHATELPERRONIENSE (35-29 MIL)

# LINGUAGEM

Current Biology

The Derived *FOXP2* Variant of Modern Humans Was Shared with Neandertals

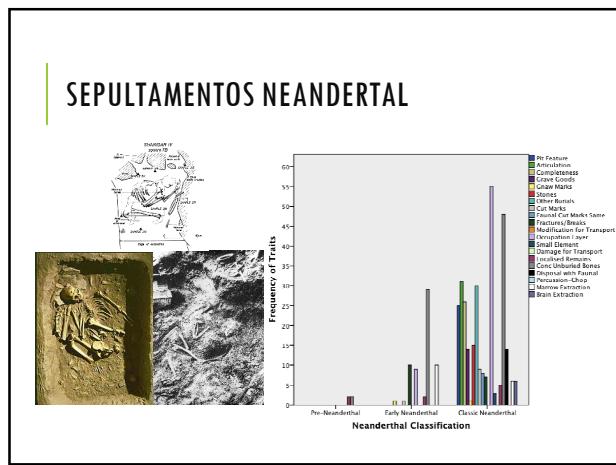
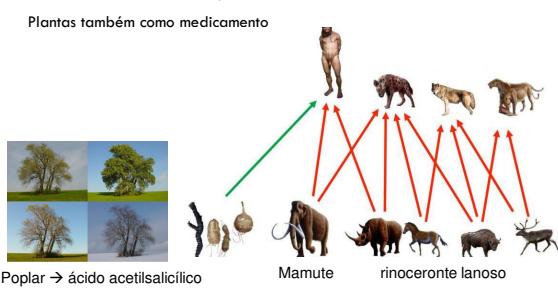


## DIETA NEANDERTHAL

3500-5000 calorías / dia

Nicho diferente dos demais predadores

#### **Plantas também como medicamento**



**nature**

News & Comment Research

Science Opinion Research Analysis Careers Books & Culture

NEWS - 22 FEBRUARY 2018

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)

## BRUNIQUEL CAVE, 175 MIL

## HOMO SAPIENS

Omo 1 Omo 2

Omo Kibish, Etiópia, 160 mil

Klasies, África do Sul 120-90 mil

Herto, Etiópia, 160 mil

African origins

Ethiopian fossils are the earliest *Homo sapiens*

**nature**

## APOMORFIAS DE *H. SAPIENS*

- cérebro grande
- crânio globular
- neurocrâneo alto
- flexão do basícrâneo
- face pequena e sob o frontal
- queixo
- torus supraorbital pequeno e descontínuo
- 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**

DATES OF OCCUPATION (thousand years ago)

- Neandertal Fossils
- Modern Human Fossils
- Modern Human Sites

45,000 - 45,000  
45,000 - 35,000  
35,000 - 250,000

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

**AURIGNACENSE 45-30 MIL**

Modern human dispersal routes In Europe (45,000–35,000 er)

• Aurignacian split-base points

0 1,000 km

36 38 37 38 37 37 45/47

