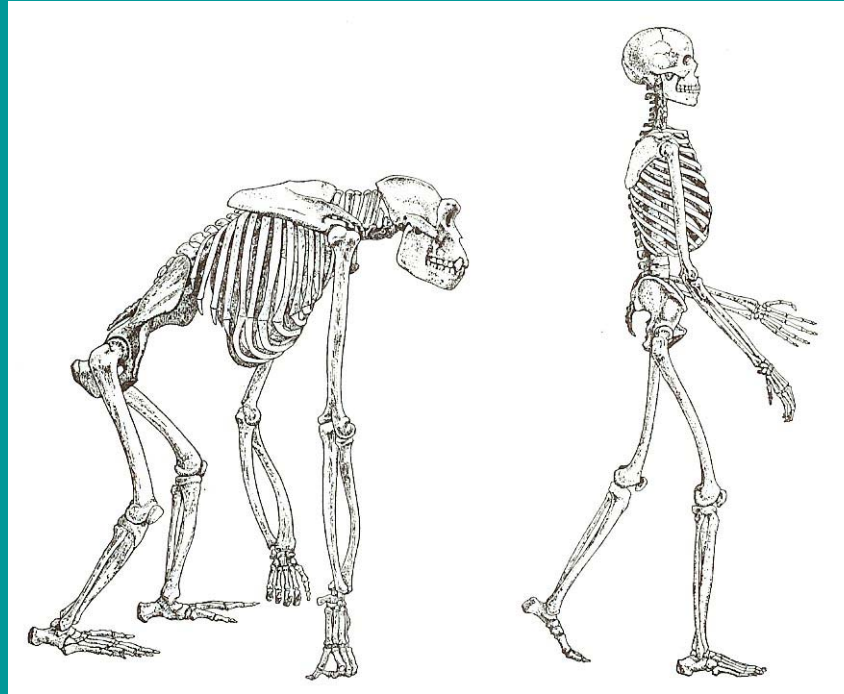
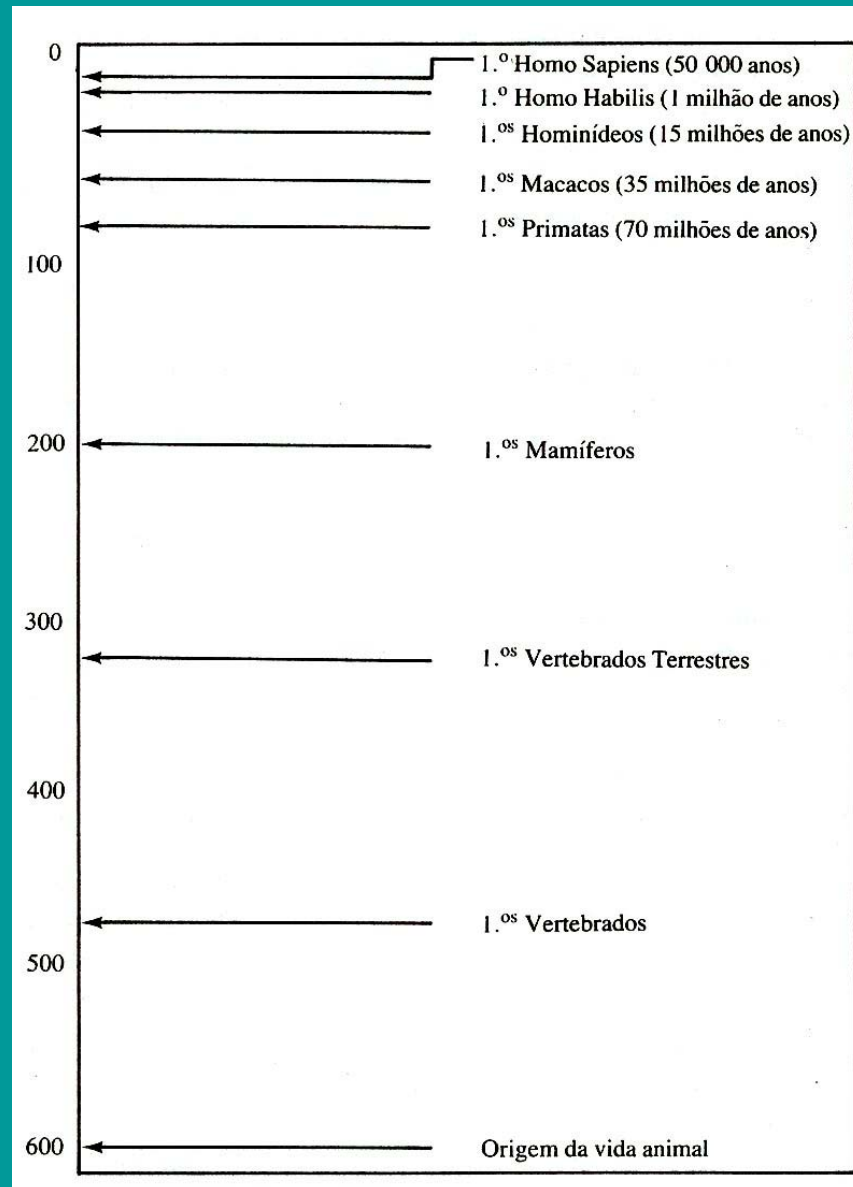




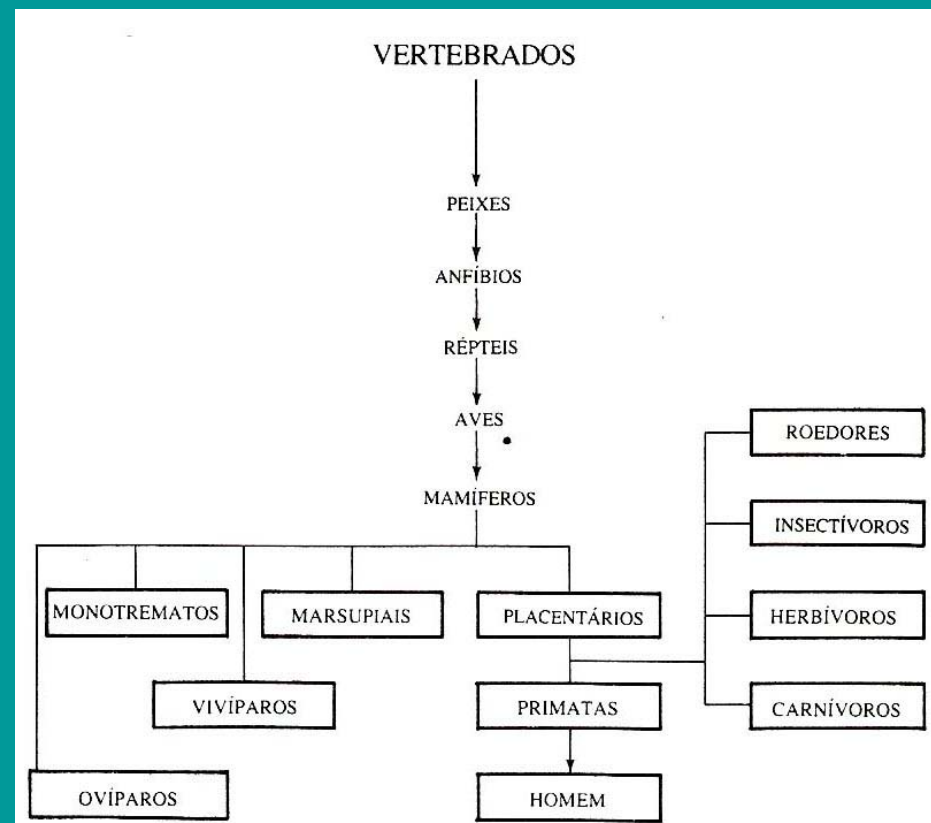
Organização do Esqueleto

Abordagem bio-antropológica do desenvolvimento humano

Dos Invertebrados aos vertebrados



Dos Invertebrados aos vertebrados



Dos Invertebrados aos vertebrados

Invertebrados:

desenvolvimento a partir de dois folhetos germinativos: **ectoderme e endoderme** determina movimento dependente de uma morfologia com **simetria radial**

Vertebrados:

desenvolvimento a partir de três folhetos germinativos: **ectoderme, mesoderme e endoderme.**

Mesoderme determina morfologia esquelética, musculatura específica e uma organização corporal com **simetria bilateral**

Dos Invertebrados aos vertebrados

Simetria bilateral:

condição fundamental para os vertebrados assumirem uma mobilidade fácil e altamente adaptada

Simetria bilateral:

está na base da filogénese da motricidade
permite-nos interpretar a evolução adaptativo-funcional que justificará o desenvolvimento da estrutura, possivelmente, mais complexo do universo:

o cérebro

Simetria bilateral:

permite-nos perceber a importância capital da **coluna vertebral**, estrutura que suporta os órgãos e que constitui o princípio e o fim das condutas sensório-motoras

Importância da coluna vertebral como estrutura que potencia a evolução

Todos os vertebrados dispõem de uma **coluna vertebral** e de uma **cabeça**

Coluna vertebral suporta os órgãos responsáveis pelas grandes funções orgânicas: respiração, circulação, digestão

Cabeça integra as estruturas dos órgãos sensoriais: orientação e reconhecimento

Membros superiores e inferiores

Esqueleto axial

Esqueleto apendicular

Simetria Bilateral

Esqueleto

Maior facilidade de movimentos

Melhor resistência ao sedentarismo

Separação das narinas da cavidade bucal

Emergência de um sistema de equilibração

Cefalização progressiva com assimetria funcional dos dois hemisférios cerebrais

Motricidade como factor evolutivo dos vertebrados

Simetria bilateral determina maior facilidade de movimento

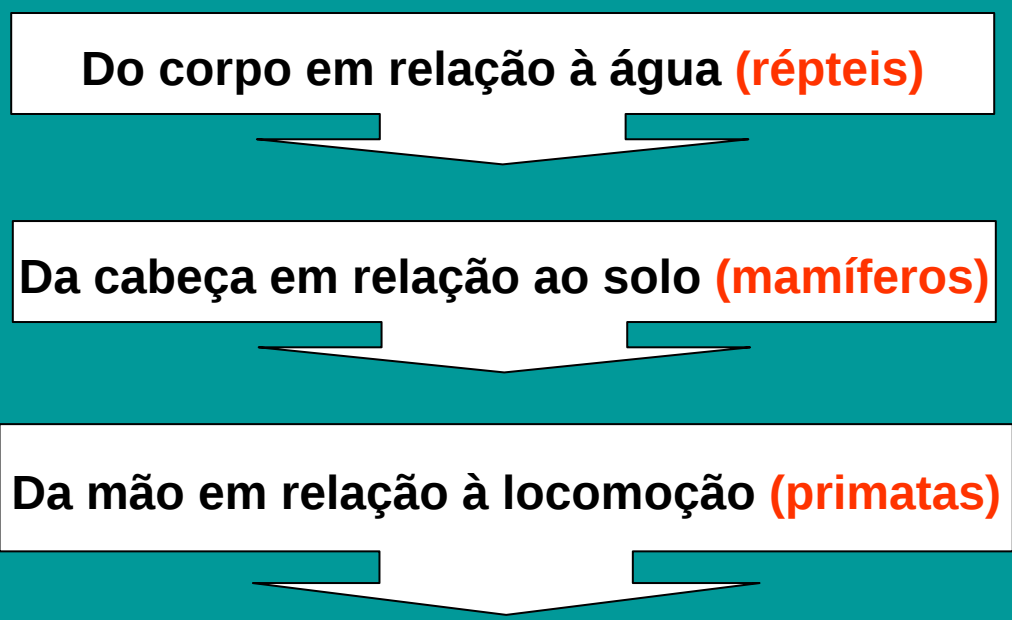
Motricidade determina, integração, regulação controlo:
evolução cérebro

Desenvolvimento do cérebro beneficia da filogénese da motricidade que decorre da reptação, passando pela quadrupedia, terminando no bipedismo

A motricidade é factor determinante na evolução dos vertebrados e na construção do Homem

A motricidade é factor determinante na evolução dos vertebrados e na construção do Homem e foi a chave para a aquisição das sucessivas libertações anatómicas

Do corpo em relação à água (répteis)



Da cabeça em relação ao solo (mamíferos)

Da mão em relação à locomoção (primatas)

Do cérebro em relação ao maciço faciodental (Homem)

Adaptações morfológicas dos peixes para os anfíbios

**Peixes retiram cabeça da água.
São considerados peixes pulmonados e
apresentam-se blindados**



Bexiga natatória transforma-se em pulmão

Barbatanas em membros

Extremidades diferenciam-se formando dedos

Coluna cervical transforma-se num pivot que permite movimentos da cabeça

Cabeça integra órgãos de orientação

Fossas nasais separam-se da cavidade bucal e permitem um desenvolvimento do olfacto

Principais adaptações anatómicas do anfíbios para o Homem

Organização mecânica da coluna e dos membros, quer como estruturas de suporte à locomoção, quer como órgãos de relação com o meio

Suspensão craneana, como dispositivo fundamental na orientação

Estruturação da dentadura como órgão de relação com funções de captura, defesa e preparação alimentar

Evolução neuromotora da mão, permitindo a evolução técnico-instrumental

Expansão craneana, assegurando o desenvolvimento associativo e interneurosensorial do cérebro e permitindo a expressão simbólica (linguagem) e a evolução sociocultural

Dados da Paleontologia Funcional

Organização morfológico-motora dos vertebrados

Ictiomorfismo

Equilíbrio no meio aquático



Anfibiomorfismo

Libertação do meio aquático



Sauromorfismo

Libertação da cabeça



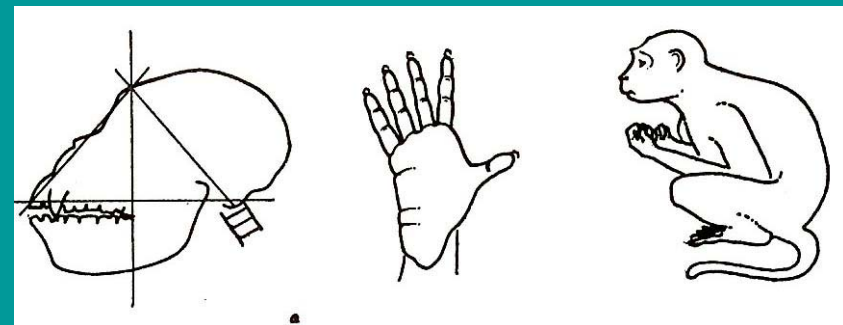
Teromorfismo

Locomoção quadrúpede



Pitecomorfismo

Postura sentada

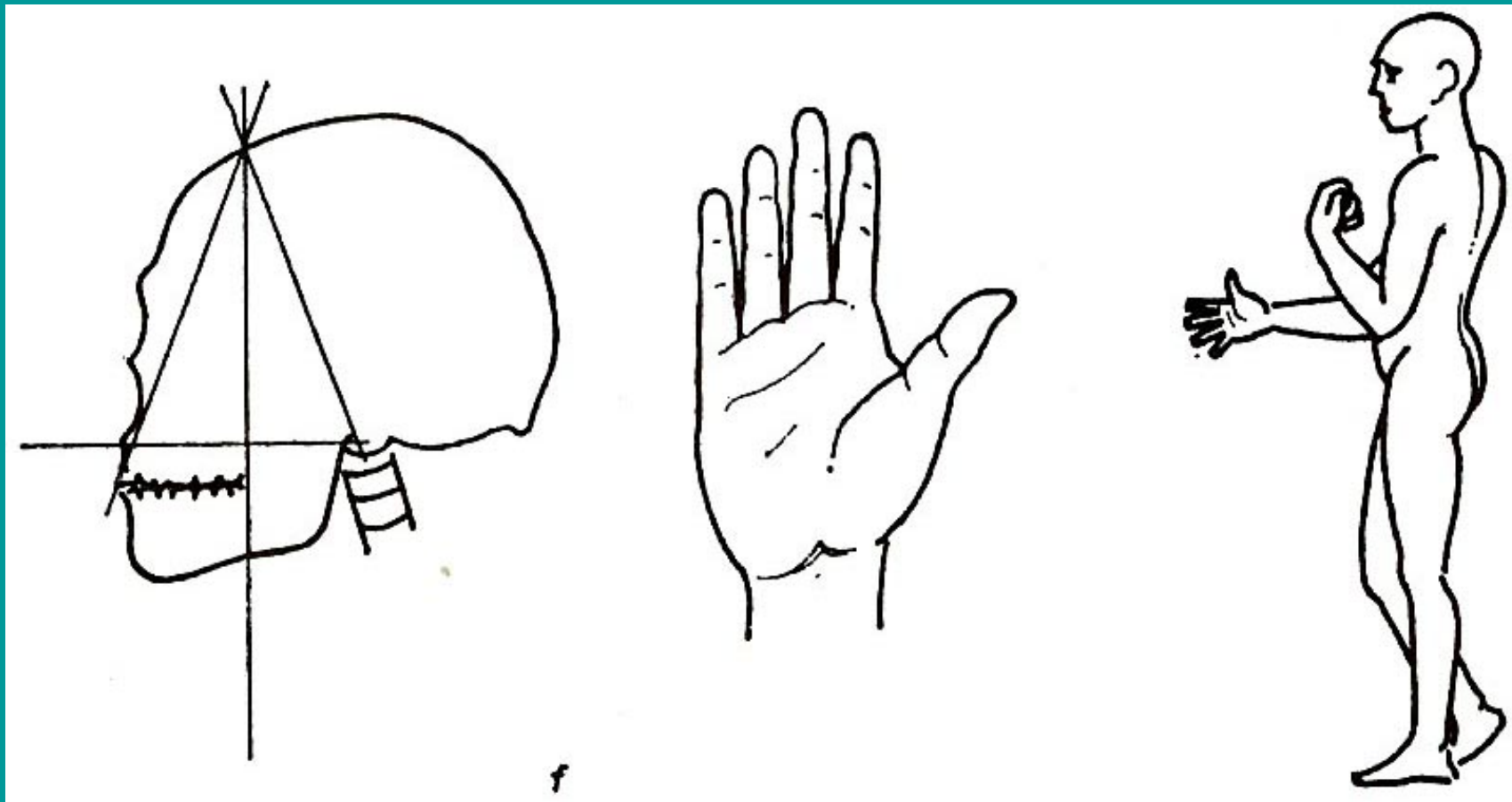


Dados da Paleontologia Funcional

Organização morfológico-motora dos vertebrados

Antropomorfismo

Bipedismo



Dados da Paleontologia Funcional

Organização morfológico-motora dos vertebrados

Ictiomorfismo

Equilíbrio no meio aquático



Elementos que caracterizadores da evolução:

Locomoção concretiza-se por movimentos batimentos laterais e rítmicos

Acção dinâmica da cauda, equilíbrio resultante da acção das barbatanas e direccionado pela cabeça

Extremidade cefálica assegura fixação da mandíbula

Cabeça sem liberdade relativamente ao eixo corporal

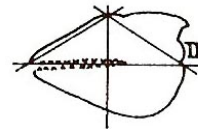
Cérebro rudimentar

Dados da Paleontologia Funcional

Organização morfológico-motora dos vertebrados

Anfibiomorfismo

Libertação do meio aquático



Elementos que caracterizadores da evolução:

Guelras evoluem para bexigas natatórias

Mandíbulas apresentam alguma liberdade anatômica

Locomoção terrestre em 4 apoios

Cintura escapular articulada com o crânio

Liberdade funcional da cabeça muito limitada

Motricidade com acções simétricas entre membros anteriores e posteriores

Cabeça assume posição semi-horizontal e semi-vertical, separando-se do resto do eixo corporal através da musculatura da nuca

Dados da Paleontologia Funcional

Organização morfológico-motora dos vertebrados

Sauromorfismo

Libertação da cabeça



Elementos que caracterizadores da evolução:

Adaptação definitiva ao meio terrestre

Locomoção por movimentos ondulatórios do eixo corporal

Novas liberações anatómicas da cintura escapular e crânio

Libertação definitiva da cabeça em relação ao eixo corporal

Surge o osso hióide que permite uma nova mobilidade à mandíbula e à língua

Faringe especializa-se na deglutição, boca na captura e pré-mastigação

Membros individualizados do esqueleto axial, extremidades pentadáctilas

Equilíbrio entre o crânio dentário e o crânio cerebral

Dados da Paleontologia Funcional

Organização morfológico-motora dos vertebrados

Teromorfismo

Locomoção quadrúpede



Elementos que caracterizadores da evolução:

Transformação dos répteis em mamíferos

Membros articulados perpendicularmente ao eixo corporal asseguram motricidade mais coordenada e veloz

Vértebras cervicais alongam-se e permitem maior mobilidade da cabeça

Dentadura heterodonte (dieta mais diversificada)

Desenvolvimento da termorregulação (homeotermia)

Aparecimento definitivo do diafragma melhora ventilação

Aparecimento do palatino secundário que melhora função olfactiva e que viabiliza a actividade mastigatória e ventilatória simultânea

Dados da Paleontologia Funcional

Organização morfológico-motora dos vertebrados

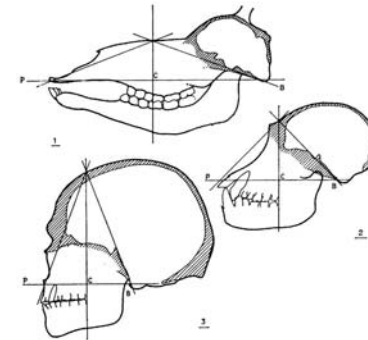
Teriomorfismo

Locomoção quadrúpede



Elementos que caracterizadores da evolução:

Cabeça adquire independência motora complexa com desequilíbrio entre crânio cerebral e dentário nos herbívoros



Desenvolvimento predominante do campo anterior:

- acção da cabeça (pólo facial)
- acção do membro anterior (pólo manual)

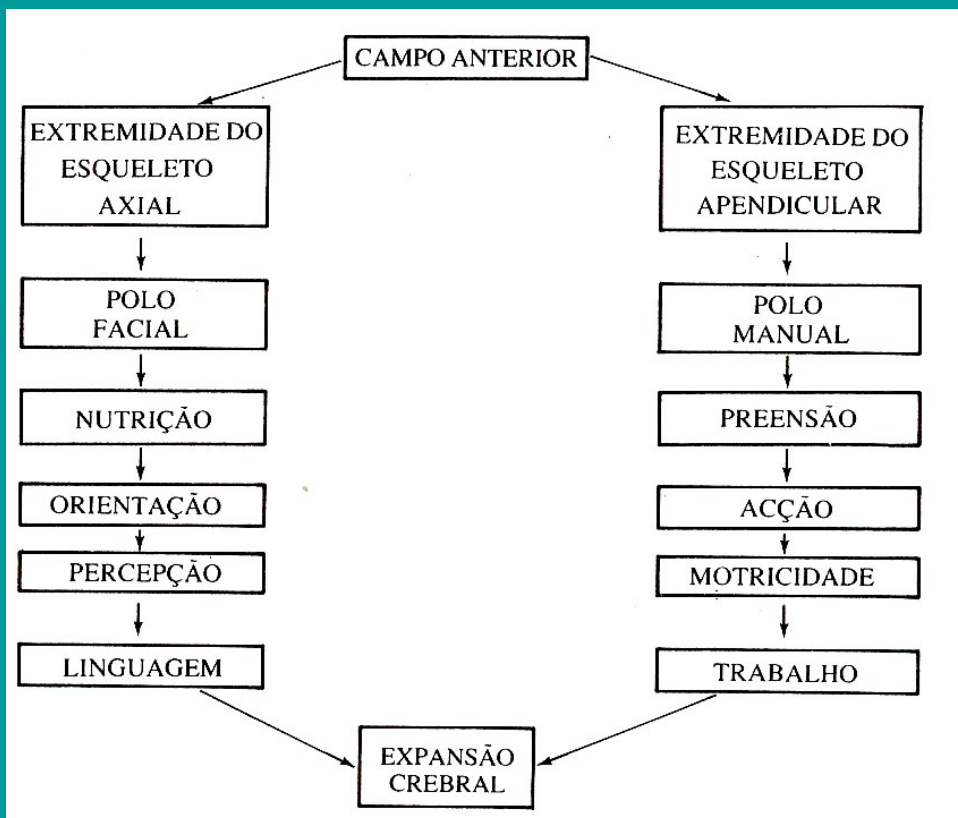
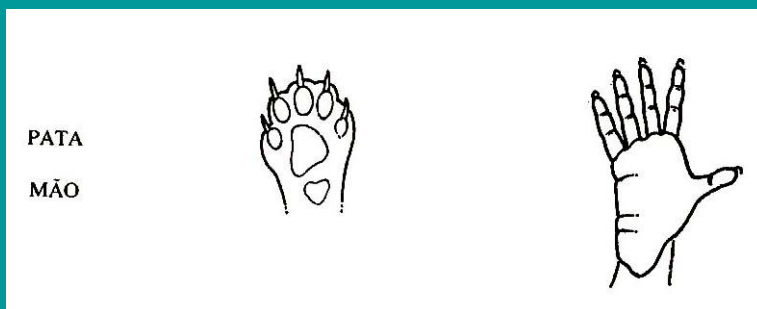
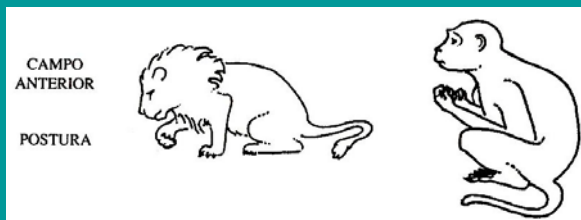
Dados da Paleontologia Funcional

O pólo facial e manual como factores de evolução:

Os membros anteriores assumem funções complementares à locomoção

Nos preensores a mão assume disponibilidade para a instrumentalização (mão pentadáctila)

No Homem as estruturas faciais irão permitir a **linguagem**.



Dados da Paleontologia Funcional

Organização morfológico-motora dos vertebrados

Pitecomorfismo

Postura sentada

Elementos que caracterizadores da evolução:

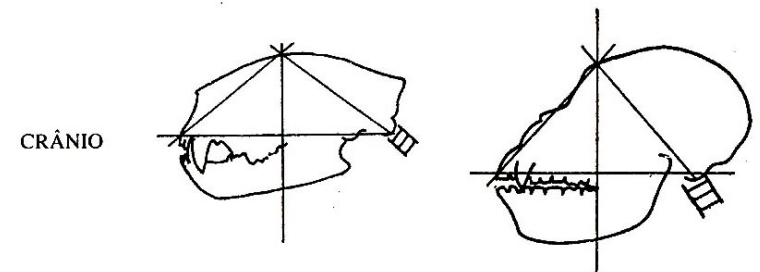
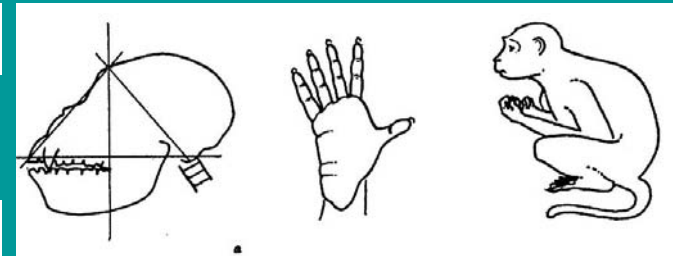
Quadrumania e libertação sistemática da mão

Redução da dentadura e consequente expansão craneana

Buraco occipital articulado com a coluna facilita quadropedia e posição sentado

Base *opistion-basion* horizontalizada

Alavanca *Basio-Inion* baixa e liberta-se da sustentação do crânio



Dados da Paleontologia Funcional

Antropomorfismo e adaptações hominídeas

O antropomorfismo estabelece uma relação entre os grandes símios e a Humanidade

Características dos primatas resultantes da adaptação arboreal

Motricidade arboreal terá constituído o motor para várias adaptações anátomo-funcionais fundamentais:

- 1. alargamento do cérebro**
- 2. recessão do prognatismo**
- 3. convergência dos olhos, visão estereoscópica**
- 4. atrofia do aparelho olfactivo**
- 5. especialização preensiva das extremidades**
- 6. desenvolvimento dos receptores tácteis e acuidade auditiva**

Dados da Paleontologia Funcional

Perspectivas sobre a evolução humana

Características de todos os primatas e antropóides

- 1. Desenvolvimentos dos membros anteriores como órgãos de preensão**
- 2. Desenvolvimento dos membros anteriores como órgãos de exploração**
- 3. Desenvolvimento dos sistemas herbívoro e carnívoro de digestão e consequente estrutura crânio-dental**
- 4. Redução do sentido olfativo**
- 5. Desenvolvimento da acuidade visual**
- 6. Mudanças no esqueleto pós-craniano**
- 7. Desenvolvimento do cérebro: aprendizagem, linguagem e fabricação de instrumentos**
- 8. Redução do número de descendentes por nascimento, dependência maternal e organização facial**

Perspectivas sobre a evolução humana

Desenvolvimentos dos membros anteriores como órgãos de preensão

Preensão ao nível da mão implicou:

libertação da cintura escapular

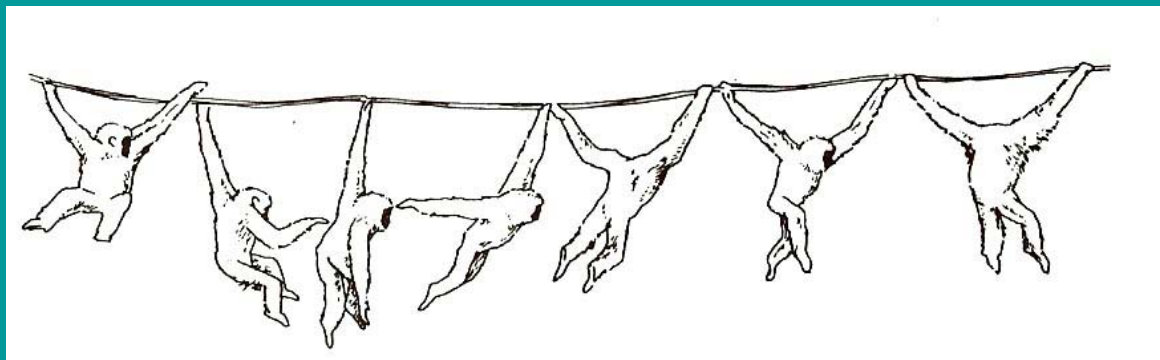
prono-supinação rádio-cubital

mobilidade independente dos
dedos

dissociação falanges, metacarpo,
carpo

Mão primata e humana tem 27 ossos

Restante membro superior tem 3



Perspectivas sobre a evolução humana

Desenvolvimentos dos membros anteriores como órgãos de preensão

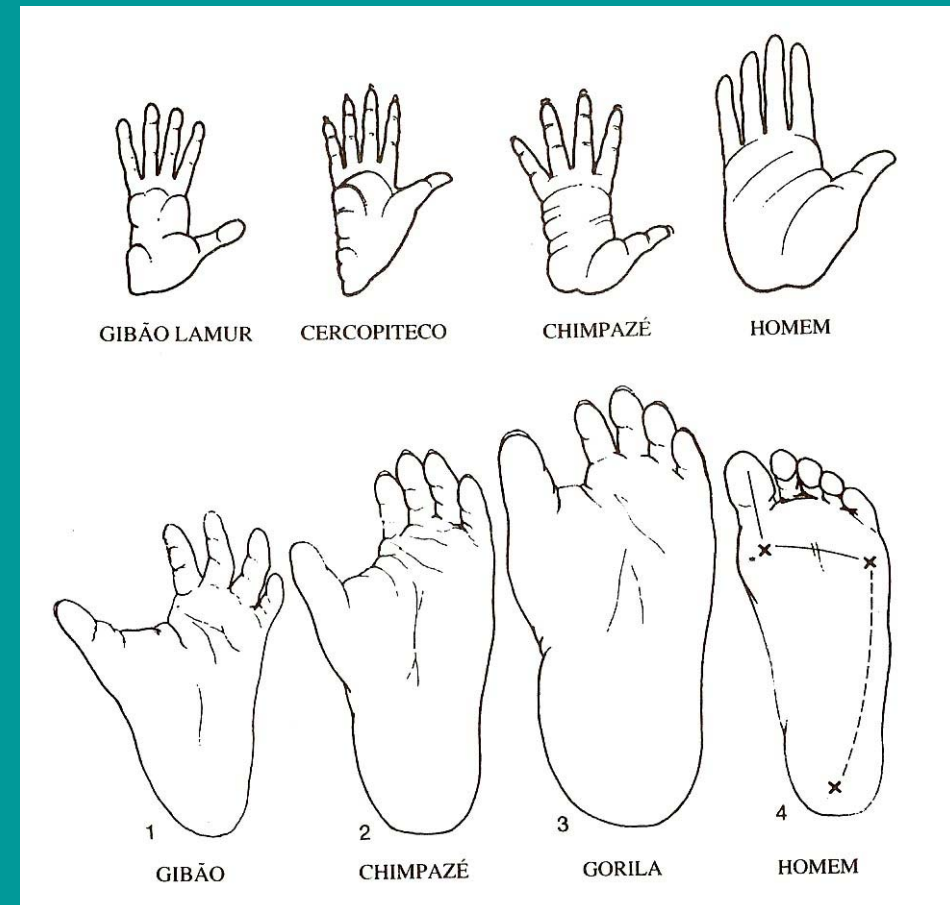
Oponibilidades do polegar, exclusiva dos primatas

Substituição de unhas por garras

Palma da mão expande-se

Desenvolve-se sensibilidade tátil e cinestésica

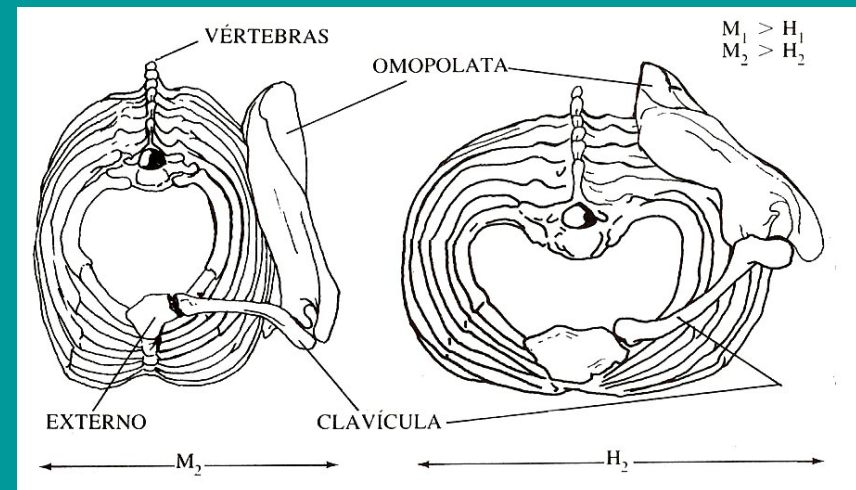
Pé humano perde função preênsil e apresenta arco anterior adaptado às funções locomotoras



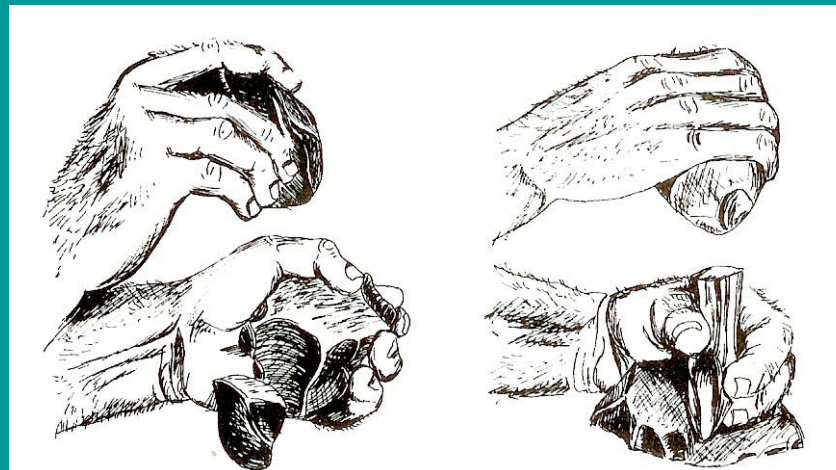
Perspectivas sobre a evolução humana

Desenvolvimentos dos membros anteriores como órgãos de exploração

Achatamento do tórax
Alongamento da clavícula
Migração do omoplata
Hipermorfose do esterno
Dextralidade manual

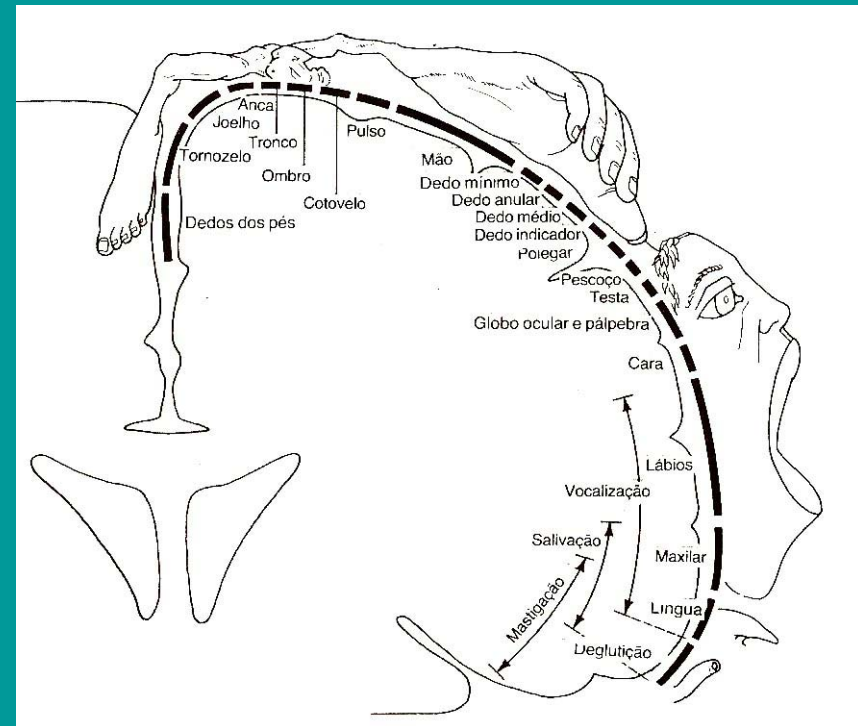
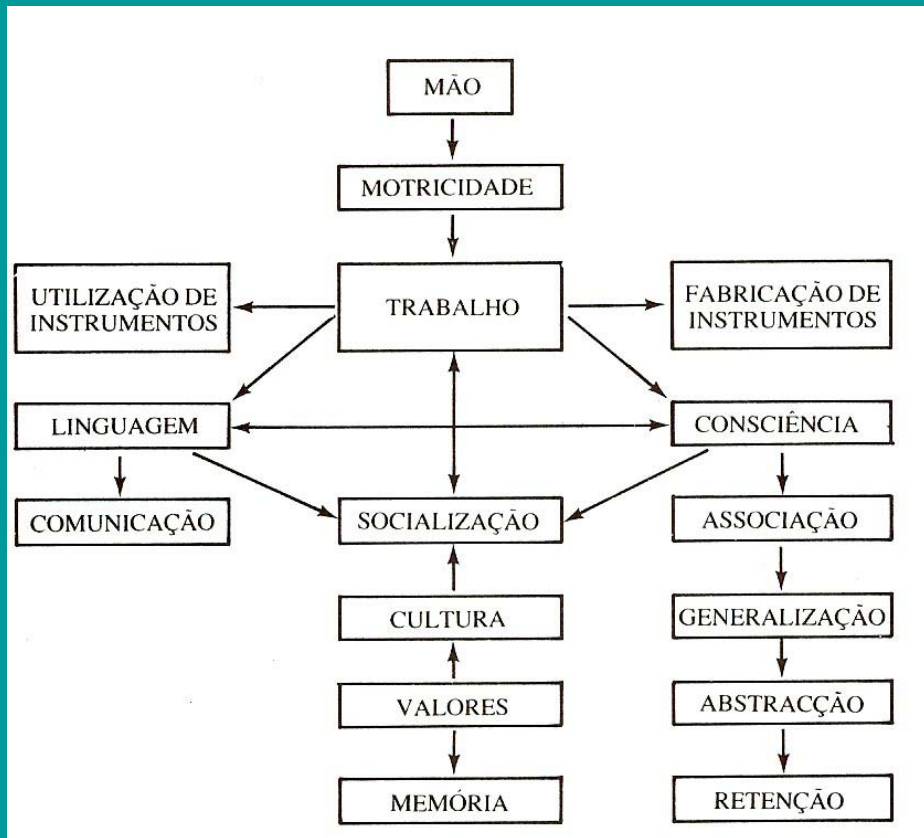


Mão permitiu ao Homem
não apenas interagir, mas
moldar o Mundo



Perspectivas sobre a evolução humana

Desenvolvimentos dos membros anteriores como órgãos de exploração

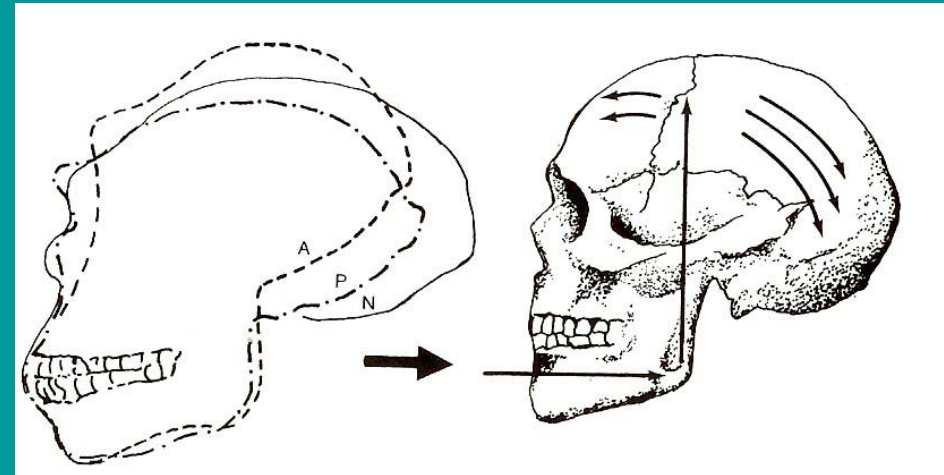
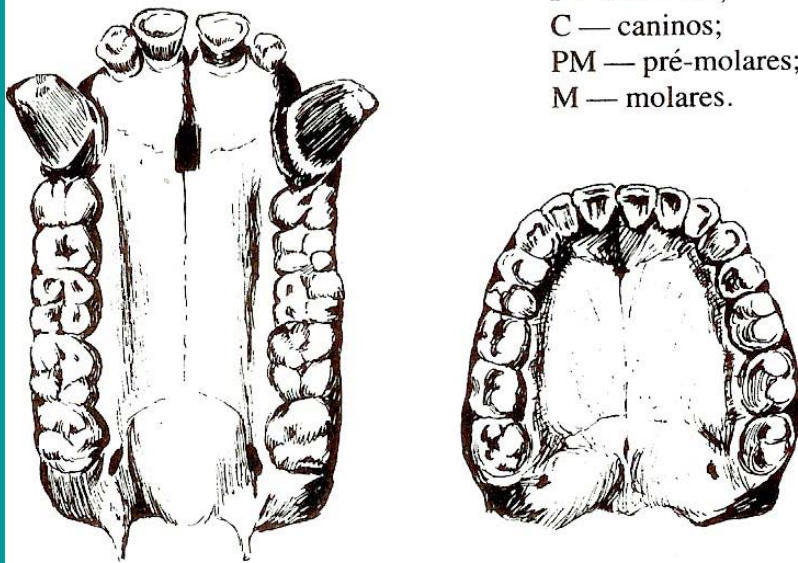


Perspectivas sobre a evolução humana

Desenvolvimento dos sistemas herbívoro e carnívoro de digestão e consequente estrutura crânio-dental

(I $\frac{2}{2}$; C $\frac{1}{1}$; PM $\frac{2}{2}$; M $\frac{3}{3}$)

I — incisivos;
C — caninos;
PM — pré-molares;
M — molares.



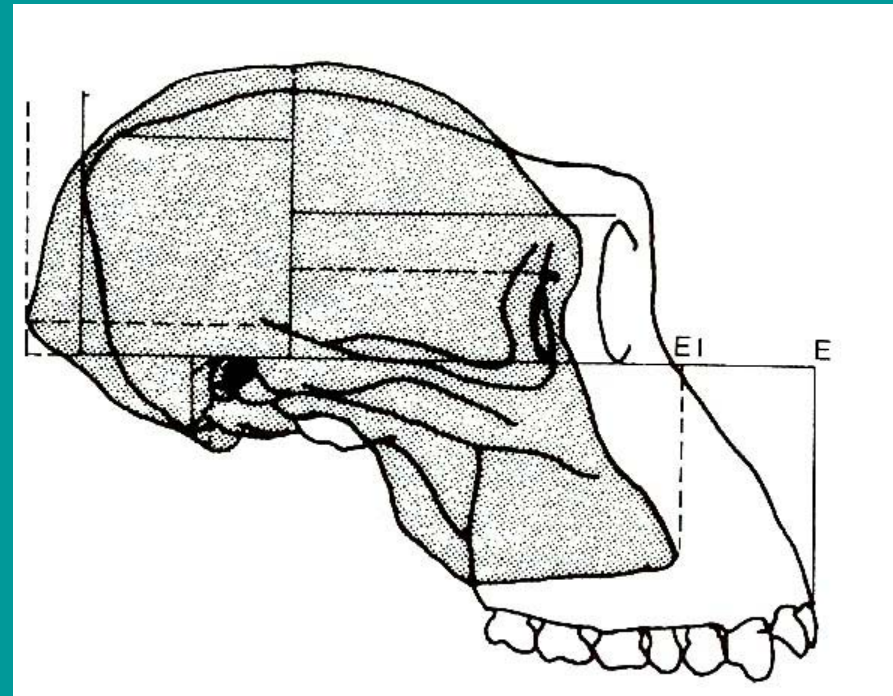
Perspectivas sobre a evolução humana

Desenvolvimento da acuidade visual

**Migração das órbitas permite
focagem do campo visual**

Tamanho e estrutura do olho

Diferenciação da retina



Perspectivas sobre a evolução humana

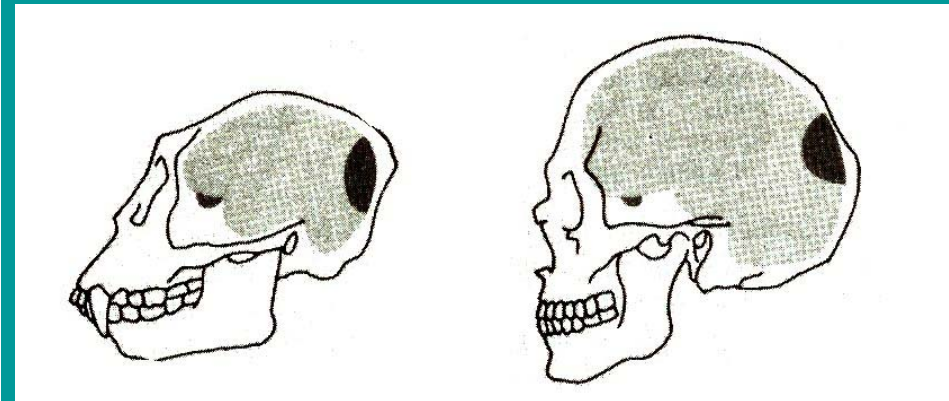
Redução do sistema olfativo

**Sistema olfativo perde
efectividade**

**“Mundo das árvores não é
Mundo de Cheiros”**

**Evolução da comunicação
(mímica facial e libertação do
lábio superior) relegam
importância do cheiro**

Redução da cavidade nasal



Perspectivas sobre a evolução humana

Mudanças no esqueleto pós-craniano

Endireitamento do tronco

Redução da coluna lombar

Alongamento dos membros inferiores

Redução e alargamento dos ossos da bacia

Encurtamento da apófises transversas da coluna

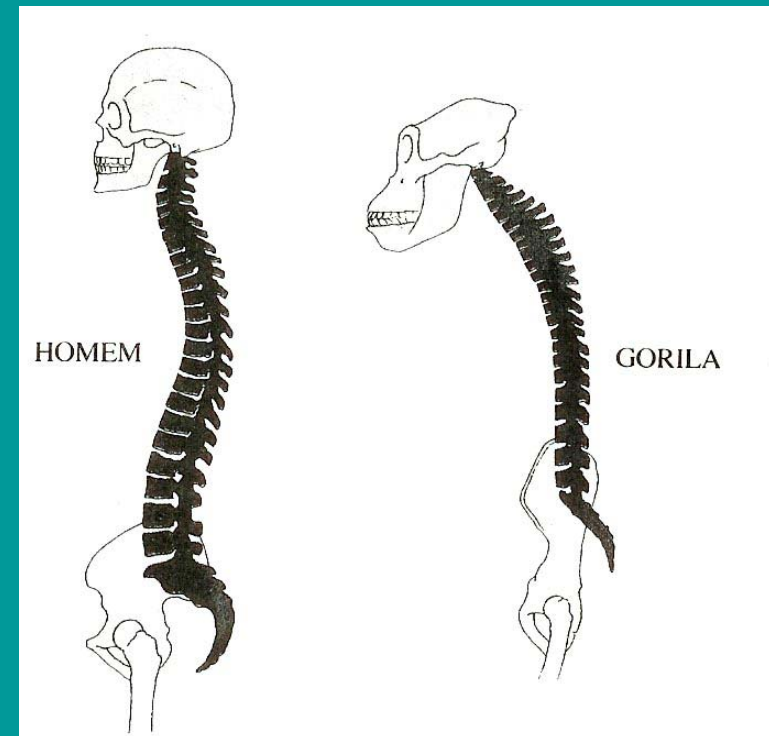
Libertação total dos MS no processo da marcha

Perda da função preênsil no pé

Horizontalidade do prato superior da tíbia

Curvaturas fisiológicas da coluna

Recuo do Centro de Gravidade



Perspectivas sobre a evolução humana

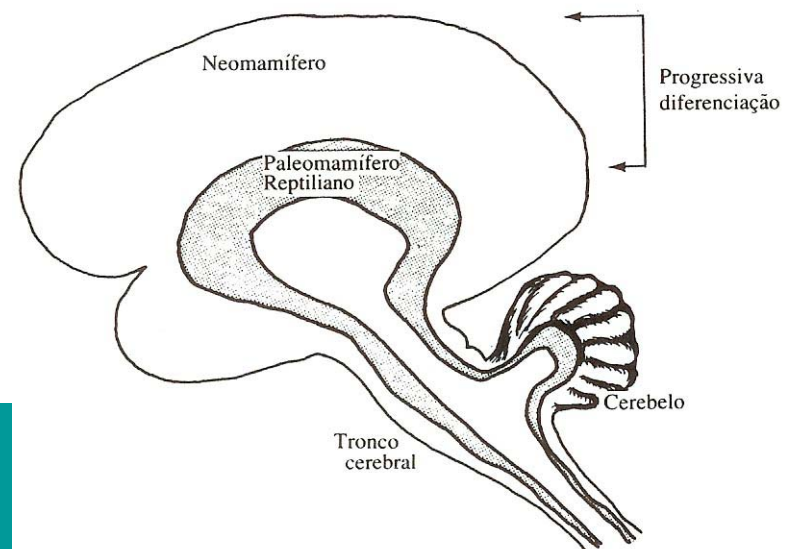
Desenvolvimento do cérebro

Homem possui o cérebro mais hierarquizado e mais diferenciado do mundo animal:

cérebro reptiliano (rombencéfalo)

paleomamífero (mesencéfalo)

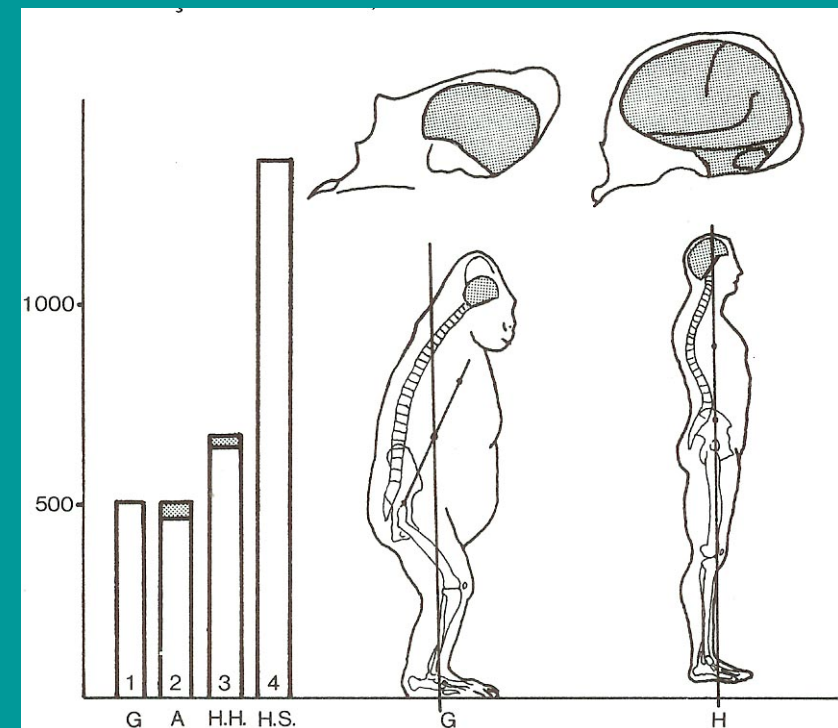
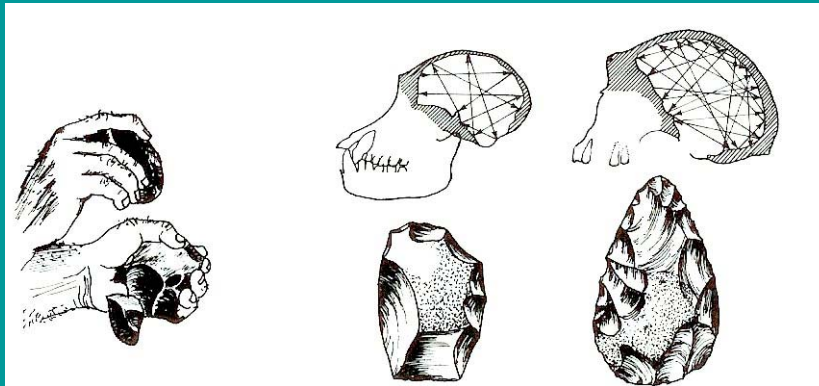
**neomamífero (prosencéfalo:
diencéfalo e telencéfalo)**



Perspectivas sobre a evolução humana

Desenvolvimento do cérebro

A libertação anatômica determina uma evolução da complexidade cortical.



Perspectivas sobre a evolução humana

Hominização do corpo

Motricidade

Postura erecta

Marcha bípede

Libertação da mão

Especialização do pé

Achatamento do
Tórax

Curvaturas da
coluna

Alargamento da
bacia

Diminuição dos
caninos

Redução do
crânio dentário

Diminuição do
prognatismo

Expansão do crânio cerebral

Inteligência

Hominização
do Espírito