

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**ANDRÉ LUCAS DA SILVA MOURA
EMILLY CECÍLIA SANTOS DE SOUZA
LUCAS GABRIEL FERREIRA COSTA DA SILVA**

**ANÁLISE COMPARATIVA DA ANATOMIA DO *HOMO SAPIENS* E
*HOMO NEANDERTHALENSIS***

RECIFE
2021

ANDRÉ LUCAS DA SILVA MOURA
EMILLY CECÍLIA SANTOS DE SOUZA
LUCAS GABRIEL FERREIRA COSTA DA SILVA

**ANÁLISE COMPARATIVA DA ANATOMIA DOS
HOMO SAPIENS E *HOMO NEANDERTHALENSIS***

Artigo apresentado ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Ciências Biológicas.

Professor Orientador: Dra. Lilian Flores

RECIFE/2021

M929a

Moura, André Lucas da Silva

Análise comparativa da anatomia dos homo sapiens e homo neanderthalensis./ André Lucas da Silva Moura; Emily Cecília Santos De Souza; Lucas Gabriel Ferreira Costa da Silva. - Recife: O Autor, 2021. 24p.

Orientadora: Dr^a Lilian Maria Araujo de Flores.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Ciências Biológicas, 2021.

1. Evolução. 2. Fóssil. 3. Humano. 4. Seleção Natural. I. Centro Universitário Brasileiro. - UNIBRA. II. Título.

CDU:573

*“As circunstâncias do nascimento de alguém
são irrelevantes; é o que você faz com o
dom da vida que determina quem você é.”*

(Mewtwo)

*“Impossível? Fizemos muitas coisas
impossíveis nesta jornada.”*

(JoJo Bizarre Adventure)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVOS	7
2.1 Objetivos gerais	7
2.2 Objetivos específicos	7
3. REFERENCIAL TEÓRICO	7
3.1. Classificação zoológica do <i>Homo sapiens</i> e Neandertal	7
3.2. A origem das espécies e a seleção natural	8
3.3. A seleção sexual	9
3.4. A evolução dos homínídeos	10
3.5. Métodos para encontrar evidências evolutivas	11
3.5.1. Fósseis	11
4. DELINEAMENTO DE PESQUISA	12
5. RESULTADOS	12
5.1. O Homo e os antropoides	13
5.2. Bipedalismo	14
5.3. Fases do desenvolvimento humano	14
5.3.1. <i>Australopithecus</i>	14
5.3.2. <i>Homo erectus</i>	15
5.3.3. <i>Homo sapiens neanderthalensis</i>	16
5.3.4. <i>Homo sapiens sapiens, de cro-magnon</i>	17
5.4. Características morfológicas do <i>Homo sapiens</i> moderno e <i>Homo neanderthalensis</i>	17
6. DISCUSSÃO	18
7. CONCLUSÃO	22
8. REFERÊNCIAS	23

ANÁLISE COMPARATIVA DA ANATOMIA DO *HOMO SAPIENS* E DO *HOMO NEANDERTHALENSIS*

André Lucas da Silva Moura
Emilly Cecília Santos de Souza
Lucas Gabriel Ferreira Costa da Silva
Lilian Flores¹

Resumo: Os *Homo neanderthalensis* e os *Homo sapiens* são a mesma espécie? Esta questão foi discutida por cientistas do mundo todo por décadas. O registro fóssil encontrado em diversas partes do mundo, como Europa, Ásia e África elucidam como eram nossos antepassados e quais seus costumes. As similaridades anatômicas entre os humanos modernos e Neandertais são suficientemente grande para que ele seja um dos nossos parentes mais próximo, mas não a mesma espécie, e até mesmo cruzado com nossos antepassados, possivelmente gerando descendentes miscigenados, como o menino de Lapedo, encontrado em Portugal. Antes, a arqueologia era a principal ciência que em conjunto com as demais, buscava elucidar as questões sobre os Neandertais. Hoje, com o gigante avanço da tecnologia em geral, mecanismos mais modernos são utilizados, como a genética para sequenciamento de genoma dos Neandertais e comparação com o genoma dos humanos modernos e assim estabelecer parentesco, criação de modelos em 3D dos indivíduos, para maior e melhor compreensão anatômica e até análises patológicas. Vários fatores foram responsáveis pelo sucesso evolutivo do *Homo sapiens* e a extinção dos *Homo neanderthalensis*, como a falta de alimentos suficientes, a geografia local e troca de patógenos tropicais e temperados. O presente trabalho é uma revisão bibliográfica que busca compreender as diferenças e semelhanças na anatomia de ambas as espécies e entender suas implicações no processo evolutivo dos Neandertais e do humano moderno.

Palavras-chave: Evolução. Fóssil. Humano. Seleção Natural.

¹ Professor (a) da UNIBRA. Possui graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas pela UFRPE. Possui mestrado e doutorado pela UFC em Ecologia e Recursos Naturais. E-mail para contato: lilian.maria@grupounibra.com.

1. INTRODUÇÃO

Há cerca de 250.000 anos, durante o período do Pleistoceno (que ocorreu entre 1,8 milhão a 10 mil anos atrás aproximadamente), o Planeta Terra passava pelas últimas mudanças climáticas antes do período atual (UCMP, 2021). Sua biota era muito semelhante à atual, com muitas espécies que perduram até hoje. Foi neste mesmo período que um grupo de humanos arcaicos com morfologia similar aos humanos modernos emergiu, eram os Neandertais, ou *Homo neanderthalensis* (SANTOS, 2016). Na hipótese da Origem Única, que é a mais aceita na paleontologia, os Neandertais são considerados uma espécie com um processo evolutivo separado dos *Homo sapiens* (os humanos modernos) e assim não seriam ancestrais diretos dos humanos modernos (SANTOS, 2016). Estudos mostram que a separação dos ancestrais Neandertal/Sapiens ocorreu entre 600.000 e 500.000 anos atrás. Assim, a origem dos *H. sapiens*, que surgiram na África, é independente da origem dos *H. neanderthalensis*, que por sua vez, teve sua origem e evolução na Europa (MARCIANI, 2013).

Descobertas feitas no Vale de Neander, localizado no estado de Nordrhein-Westfalen, na Alemanha, em 1856, causaram discórdias entre os cientistas da época. Os fósseis tinham características ósseas que divergiam muito das que conhecíamos nos *H. sapiens*. Os fósseis, descobertos numa pedreira de cal, consistiam em um crânio com uma grande crista de sobrancelha arqueada e ossos de membros. Alguns ossos pertencentes a outros mamíferos também foram encontrados em conjunto e, após uma análise, foi separado aqueles que pertenciam aos “seres humanos”. Alguns estudiosos consideraram o achado como uma espécie mais antiga dos *H. sapiens*, outros o chamaram de *H. neanderthalensis*, e outros ainda sugeriram que eram ossos de humanos modernos com alguma patologia que resultou na deformidade (MARCIANI, 2013).

Neste mesmo período, Charles Darwin lançou *On the Origin of Species* (A Origem das Espécies, 1859). O lançamento desse livro trouxe uma luz à discussão dos cientistas da época, mostrando que fósseis “podem ser vistos como um registro direto da vida ao longo do tempo geológico” (MARCIANI, 2013).

Desse modo, para entender a história da nossa espécie e como o corpo humano e suas mudanças alcançaram o sucesso evolutivo dela, realizamos uma

pesquisa bibliográfica. O principal motivo para a realização do presente trabalho foi a curiosidade que é despertada pela similaridade anatômica e os costumes semelhantes de ambas as espécies. Estudar e analisar o processo evolutivo que culminou no Sapiens moderno aprofunda a compreensão de como as espécies se adaptam ao longo do tempo.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Compreender os mecanismos evolutivos e diferenças anatômicas entre as espécies *Homo neanderthalensis* e *Homo sapiens*.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Entender os mecanismos evolutivos e como eles atuaram no processo evolutivo dos hominídeos.
- Compreender a evolução e dispersão dos *Homo neanderthalensis* e *Homo Sapiens*.
- Analisar e comparar a anatomia dos *Homo neanderthalensis* e *Homo Sapiens*.
- Identificar como as diferenças anatômicas entre os *Homo neanderthalensis* e *Homo sapiens* afetaram a dispersão e evolução de ambas as espécies.
- Compreender se as diferenças anatômicas estão relacionadas ao sucesso evolutivo do *Homo sapiens*.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. CLASSIFICAÇÃO ZOOLOGICA DO *HOMO SAPIENS* E *NEANDERTAL*

1. Reino: Animal.

2. Filo: Cordados (em virtude da medula espinhal e do sistema nervoso).

2.1. Subfilo: Vertebrados (em razão da coluna vertebral, de segmentos ósseos e da estrutura esquelética).

3. Classe: Mamíferos (Por ter sangue quente, amamentar e pelos métodos de parição).

3.1. Subclasse: Eutérios (Porque a criança se desenvolve no útero materno)

3.1.1. Infraclasse: Placentários (Uma vez que o feto se alimenta por meio da placenta)

4. Ordem: Primata

4.1. Subordem: Antropóides (Primatas, macacos e humanidade)

4.1.1. Infraordem: Catarríneos

5. Superfamília: Homínida

5.1. Família: Hominídea

6. Gênero: *Homo*

7. Espécie: *Homo sapiens* ou *Homo neanderthalensis*.

7.1. Variedade: *Homo sapiens sapiens*. (MARCONI; PRESOTTO, 2009).

3.2. A ORIGEM DAS ESPÉCIES E A SELEÇÃO NATURAL

Na introdução de *Origin of Species*, Darwin comentou que ao pensar sobre as origens das espécies é concebível que, refletindo as afinidades mútuas dos seres orgânicos, suas relações embriológicas, suas distribuições geográficas, suas sucessões geológicas e outros fatores semelhantes, possa chegar à conclusão de que cada espécie tenha sido criada independentemente, mas que tenha descendido, como variação, de outra espécie (DARWIN, 1859, p. 26).

Em seus estudos, Darwin não relacionou os seres vivos por sua semelhança ou diferença morfológica que havia entre si, mas por sua relação de ancestralidade, parentesco e genealogia. Darwin buscava uma explicação natural para a diversidade das espécies que podemos encontrar no mundo (WAIZBORT, 2001 *apud* MAYR, 1987).

Em um dos exemplos citados para elucidar a seleção natural, Darwin cita um caso de uma região que esteja passando por mudanças climáticas. Nesse caso, as mudanças seriam quase imediatas, podendo até haver extinções. Sabendo disso, pode se concluir que quaisquer alterações nas populações de habitantes de uma espécie, seja por mudanças climáticas ou não, afetariam em muito os demais indivíduos. Se a região exemplificada tivesse fronteiras abertas, ocorreriam migrações e isso mudaria as relações que existem entre os habitantes antigos. Cada pequena modificação que venha a surgir no decurso dos séculos e que esta se adapte as condições impostas pelo ambiente, tendem a ser preservadas. A essa

preservação das variações favoráveis e rejeição das variações prejudiciais, Darwin chamou de seleção natural (DARWIN, 1859, p. 99).

Muitos organismos encontram, em sua trajetória de vida, alguma mudança ambiental. Tais mudanças podem acontecer em um período curto de tempo, como variações diárias ou sazonais nas estações do ano ou na quantidade de temperatura, luz e precipitação. Há também mudanças climáticas de longo prazo que acontecem em escala de tempo maiores. Os hominídeos, por exemplo, presenciaram e vivenciaram mudanças de grande escala, mudanças que ocasionaram alterações ambientais, como clima frio para clima quente, mudança de pastagens para bosques e/ou florestas, alteração no solo causado por terremotos e elevações de planalto. Estas últimas podem ainda alterar o posicionamento e a dimensão de lagos e rios.

O resultado dessas mudanças trouxe incertezas quanto à sobrevivência de espécies, como os hominídeos. A maioria dos organismos prefere viver e reproduzir em ambientes específicos e não mutáveis. Quando, por vários motivos acontecem uma alteração neste meio, o organismo pode mudar de habitat, se adaptar por genética ao novo habitat ou podem ser extintos. Além disso, como nos hominídeos, a adaptabilidade de uma determinada população aumenta e isso quer dizer que o potencial dela para sobreviver ao novo habitat é maior e a capacidade de se adaptar a diferentes ambientes e condições é uma característica forte nos seres humanos. (SMITHSONIAN - NATIONAL MUSEUM OF NATURAL HISTORY, 2021).

3.3. A SELEÇÃO SEXUAL

Segundo Darwin (1859, p. 106), a seleção sexual pode ser considerada menos rigorosa do que a seleção natural, pois a mesma não depende da luta pela existência, mas de uma luta entre machos pela posse da fêmea. O resultado de tal luta não é, na maioria dos casos, a morte do concorrente perdedor, mas a redução parcial ou total de seus futuros descendentes. Entretanto, em muitos casos, a vitória não depende de força física em si, mas de atributos que são exclusivos dos machos.

Em sua maioria, os caracteres dos organismos são adaptativos, ou seja, eles aumentam a chance do indivíduo de sobrevivência no meio onde vive, mas, alguns fazem o oposto. Tais caracteres podem ser chamados de deletérios, que são os caracteres que podem reduzir a sobrevivência do indivíduo e são encontrados com mais frequências nos machos. Darwin os chamou de caracteres sexuais

secundários. Os caracteres sexuais secundários são aqueles que não são necessários no ato do cruzamento, mas são úteis durante o processo de reprodução, diferentemente dos caracteres sexuais primários, como a genitália, que são necessários para o cruzamento (RIDLEY, 1993).

Ridley (1993) cita como exemplo de caractere sexual secundário e deletério, o pavão e sua cauda. O pavão conseguiria inseminar uma fêmea se caso não tivesse sua cauda, por isso o mesmo é considerado um caractere secundário. A cauda do pavão reduz sua mobilidade, o impede de voar e tem um alto custo de energia para seu crescimento. A ideia de Darwin era de que o caractere deletério do pavão poderia reduzir sua vida, mas era compensada por sua vantagem reprodutiva aumentada. A cauda não serve para lutar com outros machos pela fêmea, então, Darwin sugeriu que as fêmeas preferem acasalar com machos que têm a cauda mais longa e brilhante. A vantagem reprodutiva dos machos de caudas mais longas e belas compensará uma redução equivalente na sua sobrevivência.

Darwin em *A origem do homem e a seleção natural*, publicado em 1845, continua ressaltando a importância da seleção sexual na evolução da espécie humana, argumentando que a seleção sexual gerou, ao longo de muito tempo, variações morfológicas, na pele, cor de cabelo e etc., devido a seleção das características pelo ambiente. Os indivíduos da espécie dos *Homo sapiens*, tanto os machos como as fêmeas apresentam características específicas que podem ser atraentes para seus parceiros, como por exemplo: nos homens, os ombros largos, barbas, vozes graves e principalmente características faciais e nas mulheres, os quadris largos, seios e características faciais são as áreas do corpo que mais chamam atenção de seus parceiros (LAWRENCE et al., 2017).

3.4 A EVOLUÇÃO DOS HOMINÍDEOS.

Para entender a história das espécies atuais, é preciso olhar para o passado e estudar quem foi, onde viveram e o comportamento das espécies anteriores. Segundo Foley (2002), a evolução humana não é nem um processo gradual e contínuo nem um evento pontuado individual, em vez disso é feita de numerosos eventos diferentes com tendências díspares ocorrendo a diferentes taxas. “A origem da espécie humana pode ser investigada cientificamente por meio da análise minuciosa de inúmeras evidências físicas obtidas de fósseis, restos arqueológicos, ossos e moléculas” (SANTOS, 2016). Os hominoidea ou hominídeos são um clado

de símios propriamente ditos e são formados por espécies como: gibões, siamangs, orangotangos, chimpanzés, gorilas e humanos. Os hominídeos são uma subfamília deste clado, tal termo é utilizado para denominar humanos e proto-humanos. (TICHAUER, 2009 *apud* BEGUN, 2006; NEVES; PILÓ, 2008).

3.5 MÉTODOS PARA ENCONTRAR EVIDÊNCIAS EVOLUTIVAS

A história da humanidade conta com alguns achados, que auxiliam os cientistas a entenderem como nossos antepassados viveram. Segundo Dawkins (2009), a história da humanidade conta com três principais métodos para auxiliar a compreensão da evolução. As relíquias renovadas, que são registros reescritos ou transmitidos de forma oral, no caso da espécie humana, contendo uma representação ou cópia de algo que existiu no passado e trazendo-o para o presente. A triangulação é um método para calcular distâncias pela medição de ângulos. Com uma posição determinada em relação ao alvo é marcada uma posição, lateralmente é marcada outra posição de referência. A partir da intercepção dos dois ângulos, é calculada a distância do alvo. Para evolução, os cientistas “triangulam” um ancestral comparando seus descendentes vivos. Por fim, a arqueologia, que estuda os ossos, pontas de flecha, fragmentos de outras ferramentas e cerâmicas, são relíquias que sobrevivem ao tempo e perduram até nossos dias. Na história da humanidade, as relíquias mais concretas são os fósseis.

3.5.1 FÓSSEIS

Algumas espécies ficam congeladas em geleiras por milhares de anos, insetos podem permanecer embalsamados em âmbar por 100 milhões de anos. Quando não há o benefício, as partes mais rígidas, como dentes, ossos e conchas são as que têm maior chance de serem preservadas (DAWKINS, 2009). Os fósseis são restos ou vestígios de organismos pré-históricos preservados principalmente em rochas sedimentares. Tais rochas se formam a partir do endurecimento de sedimentos e normalmente se apresentam em camadas (SEDOR, 2014).

Segundo o Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2014), a fossilização é o resultado da ação combinada de processos químicos, físicos e biológicos. Para que a fossilização ocorra, são necessárias algumas condições, como: rápido soterramento e ausência de ação bacteriana. A composição química do esqueleto e o modo de vida do animal também influenciam na formação do fóssil.

Vários grupos de seres vivos estão representados no registro fossilífero, de modo que a variedade dos materiais encontrados é imensa, desde mamíferos, como os hominídeos, e enormes dinossauros, até mesmo pólen e esporos de plantas e outras estruturas que só é possível ver através do microscópio. Fósseis são encontrados em todos os lugares do planeta, desde os áridos desertos da Mongólia até as geladas terras da Antártica. Em conjunto, são capazes de reconstituir os cenários da biodiversidade existente em cada período geológico e demonstrar sua modificação ao longo do tempo (CUNHA L.; FRANCISCHINI H., 2021). Assim, os fósseis são uma ferramenta importante para o entendimento da evolução do homem.

4. DELINEAMENTO DA PESQUISA

O presente estudo apresentou um modelo de pesquisa bibliográfica. Segundo a UEG (Universidade Estadual de Goiás), a pesquisa bibliográfica compreende o levantamento de toda a bibliografia já publicada em forma de livros, periódicos (revistas), teses, anais de congressos, indexados em bases de dados em formato on-line. Foram utilizadas revistas científicas e enciclopédias como Journal of Anthropological Archaeology, Encyclopedia Britannica, Nature. Foram utilizadas publicações de 2001 até 2021, e um livro do ano de 1859 para realização do trabalho utilizando os idiomas português e inglês.

5. RESULTADOS

Figura 1 – Esqueleto de Neandertal (à esq.) e de humano moderno, lado a lado.



Fonte: K. Mowbray, com reconstrução de G. Sawyer, B. Maley e Ian Tattersall.

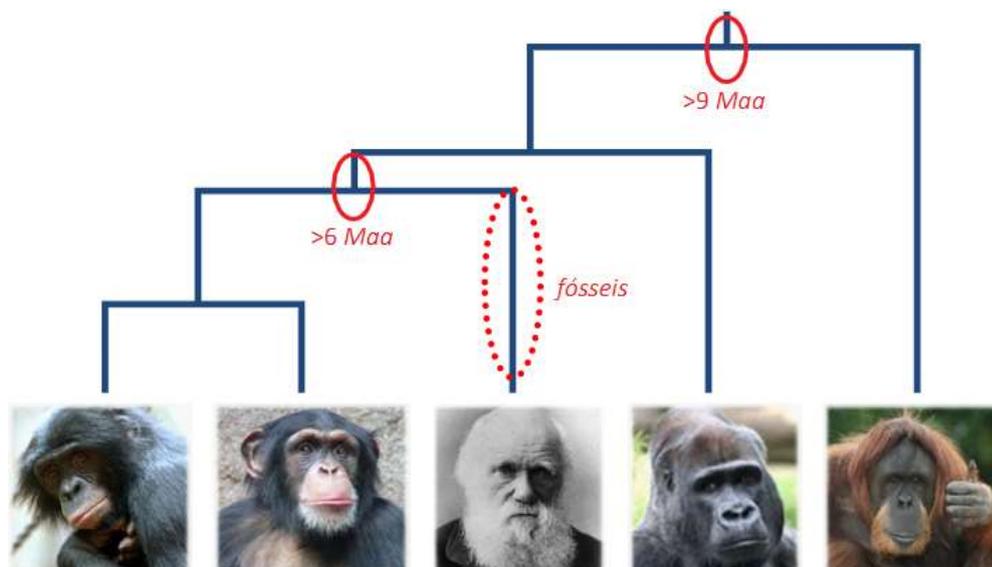
5.1 O *HOMO* E OS ANTROPOIDES

Os antropóides são os animais que mais se parecem com o ser humano. A palavra antropóide significa 'aquele que se parece com um homem' (BRITANNICA, 2021).

De acordo com Marconi e Presotto (2008), quando comparamos a anatomia das famílias dos grandes símios, de modo geral, todos os ossos, órgãos, sentidos da visão, do olfato e da audição, sangue, processos mentais e cérebro são semelhantes. Porém, quando comparamos mais detalhadamente, surgem diferenças, como:

- Formato e tamanho da caixa craniana, da mandíbula, da arcada dentária e dos dentes;
- Localização do foramen magnum (orifício na base do crânio), voltado para a frente;
- Posição da coluna vertebral, da pélvis e ossos dos membros inferiores, que permitem a posição ereta;
- Pés (bípede) e mãos;
- Faculdade de falar, visão binocular e estereoscópica do homem.

Figura 2 – Classificação dos antropóides



Fonte: SANTOS, F. R. A grande árvore genealógica humana. 2014.

5.2 BIPEDALISMO

Quando buscamos entender e reconstruir a história da evolução humana, os fósseis são procurados para tentar reconstruir o afastamento dos ancestrais da linha evolutiva seguida pelos antropóides. Os caçadores de fósseis ficam particularmente orgulhosos quando acreditam poder anunciar ter encontrado os primeiros sinais de divergência do padrão anatômico antropóide. E este sinal é o andar bípede (AQUINO, 2008). A bipedia, também conhecida como locomoção ereta-vertical, é um dos mais importantes marcadores exclusivos da nossa linhagem evolutiva, visto que, os primatas são os únicos que se locomovem em posição vertical sustentada (NEVES, 2006).

Ao assumir o bipedalismo, nossos ancestrais estavam também fazendo escolhas energéticas. O bipedalismo humano é menos eficaz do que o quadrupedalismo de cães, gatos e cavalos, mas é mais eficiente do que o quadrupedalismo dos chimpanzés (AQUINO apud LEAKEY, 1994, p.19).

“... O surgimento da locomoção bípede-vertical adaptada exclusivamente ao meio terrestre ocorreu por volta de 2,5 milhões de anos apenas, mais ou menos coincidente com o surgimento do gênero *Homo* na África. Só então nosso corpo passou a ter as proporções atuais entre tronco, pernas e braços (NEVES, 2006, p. 254)”.

5.3 FASES DO DESENVOLVIMENTO HUMANO

A evidência da evolução do homem, a partir de ancestrais pré-humanos encontra-se nos registros fósseis descobertos. Segundo Marconi e Presotto (2008), de modo geral, podem-se reconhecer quatro fases estruturais básicas:

- Pré-homínida, do *Australopithecus*;
- *Homo erectus*, do *Pitecanthropus*;
- *Homo sapiens*, do Neandertal;
- *Homo sapiens sapiens*, do Cro-magnon.

5.3.1 AUSTRALOPITHECUS

O *Australopithecus* pertence à família dos Homínidas e à frase pré-humana. É o mais antigo remanescente dos homínidas conhecidos. De modo geral, é reconhecido pelos cientistas somente um gênero: *Australopithecus*, e duas espécies:

Australopithecus africanus e *Australopithecus robustus* (MARCONI; PRESOTTO, 2008).

Estudos sistemáticos com inúmeros fósseis de *Australopithecus*, que viveram aproximadamente entre 1,5 e 5 milhões de anos atrás, já tinham mudanças anatômicas significativas, que surgiram a partir de um ancestral que viveu na África alguns milhares de anos antes. Cerca de oito milhões de anos atrás, mudanças climáticas e no relevo da África dividiu o continente em duas partes, leste e oeste. Na parte leste, influenciada pelas monções asiáticas, desenvolveu-se um clima semiárido, e as savanas. O desenvolvimento da bipedia nos *Australopithecus* se adaptou a mudança do ambiente e foi se aperfeiçoando até a espécie humana (FERREIRA et al., 2000).

O *Australopithecus africanus* viveu no final do período Plioceno e extinguiu-se no Pleistoceno. Filogeneticamente é mais adiantado do que o *Australopithecus robustus*, utilizando instrumentos avançados e cortantes. Possuía postura ereta e locomoção bípede, deixando as mãos livres para manuseio de aparelhos. A grande utilização de carne em sua dieta, que necessitava de uma caça coletiva, desenvolveu por consequência, a cooperação, comunicação e inteligência. Já o *Australopithecus robustus* viveu cerca de três milhões de anos atrás, abrangendo o Plioceno e Pleistoceno. Registros mostram que seus dentes não indicavam trituração de alimentos duros ou rijos, diferente dos *A. africanus*, sua dieta era principalmente vegetariana, já que não eram grandes caçadores. Mesmo sendo uma espécie bípede, foi descrito como um hominídeo lento e de andar vagaroso, optava por viver próximo a rios e lagos. Supõe-se que o *A. africanus* tenha dado origem a linhagem *Homo* e o *A. robustus* tenha sido uma ramificação a caminho do que viria a ser o homem moderno (MARCONI; PRESOTTO, 2008).

5.3.2 HOMO ERECTUS

O *Homo erectus* era uma espécie de corpo e cérebro maiores do que seus antecessores também se originaram na África, há cerca de dois milhões de anos atrás, onde mais tarde, saiu do continente africano e foi se espalhando pelo Velho Mundo (VALVA; FILHO, 2003).

O *H. erectus* é conhecido por suas ferramentas, que eram fabricadas intencionalmente, mas sem grande planejamento. As ferramentas de pedra necessárias para uso cortante eram produzidas jogando uma pedra contra outras

até que um dos estilhaços tivesse um formato útil, para ser usado como uma faca, por exemplo. O uso dessas ferramentas é um dos indícios que os hominídeos estavam num local mais árido, e estavam diversificando sua dieta (AQUINO, 2008).

“... Os processos migratórios do *Homo erectus* em direção à Ásia e Europa, permitiram a descoberta de inúmeros artefatos fabricados por estes ancestrais, em distintos sítios arqueológicos dos três continentes, apresentando bastante semelhança entre si¹⁶. A presença de uma indústria de armas, ferramentas e outros utensílios de uso cotidiano, obedecendo a características comuns nos três continentes e mantendo-se por centenas de milhares de anos, indica um padrão artesanal estável e comprova a presença de uma linguagem transmissora de tais conhecimentos (VALVA; FILHO, 2003)”.

A paleoantropologia considera atualmente o *H. erectus* como um complexo de várias espécies, com características morfológicas semelhantes, portadoras de cérebros grandes, mas nomes diferentes, como o *Homo ergaster*, *Homo heidelbergensis* e o *Homo rhodesiensis*. O complexo de espécies do *H. erectus* está no centro da discussão sobre a origem do homem moderno. Nesta mesma discussão, está o *H. neanderthalensis*, que para a maioria dos pesquisadores, é um descendente do *H. erectus*, mas não ancestral direto do *H. sapiens* (SANTOS, 2014).

5.3.3 HOMO NEANDERTHALENSIS

O *Homo sapiens neanderthalensis*, ou *H. neanderthalensis* surgiu por volta de 150 mil anos atrás. Era uma espécie resultante de uma evolução lenta, mas crescente, tanto física como cultural. A coleta e a caça ainda eram as principais fontes para sua sobrevivência, mas as ferramentas utilizadas para tal eram mais avançadas do que as usadas pelo *H. erectus*, usando utensílios de madeira e ossos, além de conchas, dentes e chifres. Além das ferramentas, foi a primeira espécie a usar ossos como instrumentos musicais, seus mortos eram enterrados com pertences e existem evidências de práticas mágicas, como cultos (MARCONI; PRESOTTO, 2009).

Não existe um consenso quanto ao surgimento e desaparecimento dos Neandertais. Há duas hipóteses sobre o desaparecimento da espécie. Uma delas, a mais aceita, diz que o desaparecimento dos Neandertais está ligado à chegada dos

H. sapiens vindos do leste. A outra diz que eles evoluíram diretamente para o homem moderno (VALVA; FILHO, 2003).

O fato dos *H. neanderthalensis* não serem nossos ancestrais significa que, provavelmente, de alguma forma, eles foram extintos em decorrência de ações humanas. Tais ações tanto podem ter sido pacíficas quanto bélicas (AQUINO *apud* LEAKEY, 1994, p. 98). Mesmo uma pequena vantagem dos *H. sapiens* modernos em relação aos Neandertais, em relação à exploração de recursos naturais, seria suficiente para fazer com que os Neandertais buscassem áreas cada vez mais restritas, sendo conseqüentemente, insuficientes para sustentar uma população (AQUINO, 2008). Os Neandertais então não seriam nossos ancestrais diretos, mas contemporâneos dos ancestrais dos europeus, os Cro-magnon (SANTOS, 2014).

5.3.4 O *HOMO SAPIENS SAPIENS*, DE CRO-MAGNON

O grupo final da espécie humana é conhecido pela designação de Cro-magnon. Espécie esta que viveu durante o período do Pleistoceno Superior, ocupando vários continentes, até mesmo a América. Com a diminuição e conseqüente desaparecimento das geleiras, os humanos abandonaram as grandes caçadas e tornaram-se caçadores coletores. Com uma tecnologia bastante avançada em comparação com as espécies anteriores, o Cro-magnon, desenvolveu a arte das pinturas multicoloridas nas paredes das cavernas, estampas em ossos e madeiras, e até esculturas e modelagem (MARCONI; PRESOTTO, 2009).

5.4. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DO *HOMO SAPIENS MODERNO* E *HOMO NEANDERTHALENSIS*

Na tabela I são mostrados alguns dados existentes sobre a anatomia de ambas as espécies. As diferenças nas características são o que definem cada uma das espécies.

Tabela 1 - Características morfológicas do *Homo sapiens* e *Homo neanderthalensis*

	<i>Homo sapiens</i>	<i>Homo neanderthalensis</i>
Altura média	160cm – 170cm	155cm – 160cm
Volume médio do encéfalo	~ 1500cm ³	1300cm ³ à 1540cm ³
Formato da cabeça	Com formato ovoide, quando	Mais comprido, largo e achatado.

	observado do ponto anterior.	
Tipo de crânio	Dolicocéfalo	Mesocéfalo
Características faciais	Rosto reto, nariz desenvolvido, mas fino, testa larga, mandíbula forte.	Face maciça, fronte fugidia, rosto proeminente a nariz largo a comprido. Órbitas grandes a redondas.
Postura	Ereta	Ereta
Locomoção	Bípede	Bípede
Características dos polegares	Falange distal menor do que a falange proximal	Falange distal com o mesmo tamanho da falange proximal, gerando mais força nas mãos.
Características das arcadas dentárias	Pode apresentar prognatismo, retrognatismo, mas em sua maioria, apresentam formação normal.	Arcadas supraciliares salientes e importante prognatismo
Ossos posteriores	Ausência do coque occipital (occipital bun) e fossa supraínica (suprainiac fossa).	Presença do coque occipital (occipital bun) e fossa supraínica (suprainiac fossa).
Pelve	Pelve feminina mais larga e rasa que a masculina.	Pelve ainda mais larga que as do humano moderno, e isso pode ter afetado sua postura.

6. DISCUSSÃO

Cerca de 30.000 anos atrás os *H. neanderthalensis* foram extintos, muitas são as hipóteses sobre a verdadeira ou as motivações que vieram a causar este evento evolutivo. No período de sua existência, os Neandertais coabitaram o mundo junto com os primeiros seres humanos modernos, como sugere Harvati (2012). Por serem espécies com grau de parentesco próximo, têm semelhanças e diferenças anatômicas que foram decisivas no processo evolutivo da espécie.

Ao longo dos anos, as populações de *Homo erectus* que sobreviveram na África diferenciaram-se, por pressões ambientais, em tipos com maiores encéfalos e com características morfológicas mais semelhantes aos humanos modernos (VICENTE, 2014). Tais espécies que surgiram por volta de 600 mil anos eram denominadas de *Homo heidelbergensis*, mas um novo táxon foi proposto por Mirjana *et al.* (2021), substituindo os táxons anteriormente atribuídos aos *Homo heidelbergensis* e *Homo rhodesiensis* para *Homo bodoensis* como novo ancestral mais recente do *Homo sapiens*. Ainda, alguns fósseis encontrados no sudeste da

Europa e na região do Levante, antes atribuídos aos *H. heidelbergensis*, devem ser atribuídos aos *Homo neanderthalensis* (MIRJANA, 2021).

O *Homo neanderthalensis*, segundo sugere um estudo publicado na *American Journal of Physical Anthropology*, passou por um processo de desenvolvimento evolutivo de regiões torácicas devido a sua alimentação na Era do Gelo. Por se alimentarem principalmente de proteína para armazenamento de energia, era necessário que em seu corpo fosse acomodado um fígado maior e conseqüentemente, um sistema renal que suportasse a quantidade de ureia produzida, gerando uma pelve grande e uma caixa torácica maior do que a do *Homo sapiens*. As mudanças corpóreas nos Neandertais causadas pela alteração de sua alimentação contribuíram para a evolução do mesmo. A adaptação à dependência de grandes quantidades de gordura e proteína pelos Neandertais pode estar relacionada à sua extinção. Os maiores animais passaram por uma grande extinção e a falta de nutrientes suficientes para os Neandertais pode ter desencadeado o início do seu fim (BEN-DOR *et al*, 2016).

Ainda não há resposta concreta que explique o(s) motivo(s) que vieram a levar os Neandertais à extinção, muitas hipóteses são levantadas a partir de descobertas nos registros fósseis encontrados e nos estudos feitos com nossa espécie. Segundo Harvati (2012), para alguns cientistas, o desaparecimento dos Neandertais é visto como uma verdadeira extinção, outros apontam que houve uma miscigenação entre as duas espécies. O “menino de Lapedo” foi a descoberta que ascendeu essa hipótese, quando em dezembro de 1998, técnicos encontraram ossos de uma criança no vale do Lapedo, em Portugal. Após a análise de Erik Trinkaus, um especialista em Neandertais e anatomia do humano moderno, o resultado foi um esqueleto com características das duas espécies, sugerindo uma possível miscigenação.

Segundo Zilhão (2005), o fóssil possuía um queixo muito bem definido, os dentes como os incisivos e caninos eram pequenos como nos *Homo sapiens* modernos. Em contrapartida, o crânio possuía características que são encontradas nos Neandertais, como a fossa supraínica. Os membros eram mais robustos e a morfologia do úmero sugere uma hipertrofia na musculatura do peito e braços, características estas que são típicas dos espécimes arcaicos, isso sugere que as duas espécies coexistiram e cruzaram seus genes, gerando uma espécie miscigenada atual.

Com o avanço da tecnologia, novos experimentos foram feitos para comprovar a miscigenação do menino de Lapedo. Segundo um estudo publicado por Green et al. (2010, p. 710), a partir de três indivíduos Neandertais foi feito um “esboço genômico” e comparado com o genoma de cinco humanos modernos de diferentes partes do mundo. Os dados obtidos no estudo mostram que os Neandertais cruzaram com os ancestrais humanos há mais de 100.000 anos e os vestígios do DNA Neandertal está nos humanos modernos. Em contrapartida, um estudo publicado no *American journal of physical antropology* mostra que não há indicação de cruzamento entre o Neandertal e o humano moderno, as espécies não compartilham nenhum haplótipo mitocondrial com os europeus modernos (GHIROTTI, 2011). A deficiência do registro fóssil dos Neandertais dificulta a conclusão das novas pesquisas relacionadas à coexistência das duas espécies e a relação entre seu encontro e a extinção dos Neandertais.

Entre os vários motivos que podem ter causado a extinção dos Neandertais, Greenbaum et al. (2019), sugere que padrões complexos de doenças podem explicar como os humanos modernos exterminaram os Neandertais em poucos milhares de anos. O encontro dos humanos modernos e os Neandertais no Levante há cerca de 100.000 anos atrás pode ter desencadeado uma série de doenças e que após centenas de milhares de anos independentes, ambas as espécies adquiriram imunidade aos patógenos relacionados às áreas que viviam. Patógenos temperados para os Neandertais e patógenos tropicais para os humanos modernos. Um novo cruzamento entre as espécies após milhares de anos separados ocasionou uma carga de doenças das quais ambas as espécies não tinham anticorpos suficientes para combater aos novos patógenos. Greenbaum et al., (2019) sugere então que os patógenos tropicais dos humanos modernos podem ter sido mais pesados para os Neandertais do que o contrário. Isso pode ter ocasionado a diminuição da população dos Neandertais e os humanos modernos, com uma imunidade melhor, podiam migrar para as áreas onde viviam os Neandertais sem contrair novas doenças, mas levando seus patógenos para eles.

Assim, os estudos recentes, como o Greenbaum et al.,(2019) sugerem que as diferenças ou semelhanças anatômicas não estão ligadas diretamente com extinção abrupta dos Neandertais, mas cada espécie coevoluiu com seus patógenos e tornou-se tolerante a eles. Para outra espécie, estes patógenos podem ser extremamente prejudiciais e causar, em um longo prazo, a extinção de uma espécie.

7. CONCLUSÃO

Os Neandertais sempre intrigaram os cientistas, seja por sua semelhança com os humanos modernos, ou por sua cultura e modo de viver e, ainda que com muitas semelhanças, as diferenças anatômicas foram suficientes para que os Neandertais recebessem o status de uma espécie diferente dos humanos modernos. A deficiência no registro fóssil dificultou o avanço das descobertas, mas a tecnologia atual permite que novas ferramentas computacionais auxiliem os cientistas a avançarem nos estudos relacionados aos Neandertais, aos humanos modernos e às suas relações. O avanço da genética e da bioinformática permitiu que estudos com o genoma dos Neandertais identificassem um parentesco distante com os humanos modernos, com uma assinatura de introgressão entre as duas espécies, e vestígios de DNA Neandertal podem representar aproximadamente 1-3% dos atuais genomas humanos não africanos, essa relação genética aproxima ainda mais o parentesco destas duas espécies.

Conclui-se então que os *Homo sapiens* e os *Homo neanderthalensis* não surgiram no mesmo local, mas coabitaram em determinados momentos de suas histórias. Nestes encontros, entre outras coisas, possivelmente houve cruzamento entre as espécies, misturando seus materiais genéticos. A anatomia de ambas as espécies era adaptada para a região onde viviam os Neandertais com o corpo adaptado às mudanças climáticas relacionadas ao frio extremo, como menor estatura e corpo mais robusto e maiores narinas. Já os *H. sapiens* possuem estatura maior e características que se adaptaram aos diferentes habitats que foram explorados.

REFERÊNCIAS

ANTROPOIDE. IN **BRITANNICA ESCOLA.WEB**, 2021. Disponível em: <https://escola.britannica.com.br/artigo/antropoide/480629>. Acesso em: 12 de setembro de 2021.

AQUINO, A. J. **Evolução da Cooperação entre Antropóides Virtuais: um Modelo Computacional Baseado em Agentes.** Tese (Doutorado) – UFMG. Belo Horizonte. 2008.

BRANCO, P. M. O que são e como são formados os fósseis. **Serviço Geológico do Brasil – CPRM.** 2014. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/CPRM-Divulga/O-que-sao-e-como-se-formam-os-fosseis%3F-1048.html>> Acesso em: 30 de maio de 2021.

CUNHA L.; FRANCISCHINI H. FÓSSEIS. **UFRGS – Museu de Paleontologia.** 2021. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/museupaleonto/?page_id=735> Acesso em: 30 de maio de 2021.

DARWIN, Charles. **Sobre a origem das espécies por meio da seleção natural ou A preservação de raças favorecidas na luta pela vida.** 1º Edição, 1859. São Paulo: Edipro, 2018.

FERREIRA, ROBERTO GODOFREDO FABRI et al. **A filogênese da linguagem: novas abordagens de antigas questões.** Arquivos de Neuro-Psiquiatria [online]. 2000, v. 58, n. 1 [Acessado 25 Junho 2021] , pp. 188-194. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0004-282X2000000100030>>.

FOLEY, R. 2002. **Adaptive Radiations and Dispersals in Hominin Evolutionary Ecology.** *Evolu-tionary Anthropology Suppl* 1:32-37.

GHIROTTTO, SILVIA et al. “**No evidence of Neandertal admixture in the mitochondrial genomes of early European modern humans and contemporary Europeans.**” *American journal of physical anthropology* vol. 146,2 (2011): 242-52. doi:10.1002/ajpa.21569

GREEN et al., **A draft sequence of the Neandertal genome.** *Science* **328**, 710–722 (2010).

GREENBAUM, G., GETZ, W.M., ROSENBERG, N.A. et al. **Disease transmission and introgression can explain the long-lasting contact zone of modern humans and Neanderthals.** *Nat Commun* **10**, 5003 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-12862-7>

HARVATI, K. (2012) **What Happened to the Neanderthals?** *Nature Education Knowledge* 3(10):13 Disponível em: <https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/what-happened-to-the-neanderthals-68245020/> Acesso em: 07 de outubro de 2021.

LAWRENCE, W. M.; Miller Carrie M. and Crouse Kristin N. **2017 Humans as a model species for sexual selection research.** Proc. R. Soc. B.2842017132020171320 <http://doi.org/10.1098/rspb.2017.1320>

MARCIANI, giulia. O contato entre o homo neandertalensis e o homo sapiens: dados paleontológicos, genéticos e arqueológicos. **Revista Iniciação Científica**, v. 11, nº 1, 2013.

MARCONI, Marina de Andrade & PRESOTTO, Zelia Maria Neves. **Antropologia: uma introdução.** São Paulo: Atlas, 2001.

MIKI BEN-DOR, AVI GOPHER, RAN BARKAI. **Neandertals' large lower thorax may represent adaptation to high protein diet.** *American Journal of Physical Anthropology*, 2016; DOI: [10.1002/ajpa.22981](https://doi.org/10.1002/ajpa.22981)

NEVES, W. A. (2006). **E no princípio. era o macaco!** . *Estudos Avançados*, 20(58), 249-285. Recuperado de <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10193>

O' DONNELL, E. 2004. **Birth in prehistory.** *Journal of Anthropological Archaeology* 23:163-171.

O QUE É PESQUISA BIBLIOGRÁFICA. **UEG**, 2008. Disponível em: <http://www.ueg.br/noticia/36347_o_que_e_pesquisa_bibliografica> Acesso em: 05 de jun de 2021

RIDLEY, Mark. **Evolução** [recurso eletrônico] / Mark Ridley; tradução Henrique Ferreira, Luciane Passaglia, Rivo Fischer. – 3. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre : Artmed, 2007.

ROKSANDIC, MIRJANA & RADOVIĆ, PREDRAG & WU, XIU-JIE & BAE, CHRISTOPHER. (2021). **Resolving the "muddle in the middle": The case for Homo bodoensis sp. nov.** *Evolutionary Anthropology Issues News and Reviews*. 10.1002/evan.21929.

SANTOS, F. R. A grande árvore genealógica humana. **Revista da Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 21, n. 1 e 2, p. 88–113, 2016. DOI: 10.35699/2316-770X.2014.2643. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistadaufmg/article/view/2643>. Acesso em: 10 fev. 2021.

SEDDOR, Fernando A., 1960- **Fósseis do Paraná** / Fernando A. Sedor. – Curitiba : Museu de Ciências Naturais, 2014. Recurso digital.

UCMP Museum of Paleontology **THE PLEISTOCENE.**, 2021. Disponível em: <<https://ucmp.berkeley.edu/quaternary/ple.html>>. Acesso em: 01, fev, 2021.

TICHAUER, Alessandro. **Evolução de Hominídeos: uma perspectiva atualizada a respeito do Homo floresiensis** / Alessandro Tichauer. - Rio Claro: [s.n.], 2009 49 f. il., figs., mapas

TOMASSI, Henrique & ALMEIDA, Cláudio. (2015). **O QUE É FÓSSIL? DIFERENTES CONCEITOS NA PALEONTOLOGIA WHAT IS A FOSSIL? DIFFERENT CONCEPTS IN PALAEOLOGY**. 10.13140/RG.2.1.4439.6885.

VICENTE T. 2014. **Os Neandertais**. USP São Paulo - SP Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5952481/mod_resource/content/1/Os%20neandertais%20%28Tanaka%20%20Vicente%202014%29.pdf> Acesso em: 01 de dezembro de 2021.

VALVA, Fabrício D'Ayala; DINIZ FILHO, José Alexandre Felizola. **A trajetória humana**. Canindé, Aracaju, n. 3, p. 59-83, dez. 2003.

WAIZBORT, R.: '**Social Theories and Biology: perspectives and problems of the introduction of the historical concept into biological sciences**'. História, Ciências, Saúde Manguinhos, Vol. VIII(3): 632-53, Sept.-Dec. 2001.

WILLIAMS, F. L'Engle , Trinkaus, . Erik and Tuttle, . Russell Howard.. "Neanderthal " **Encyclopedia Britannica**, February 6, 2020. <https://www.britannica.com/topic/Neanderthal>.

ZILHÃO, J. **A criança do Lapedo e as origens do homem moderno na Península Ibérica**. 2005. Universidade do Algarve, FCHS. ISSN: 1645-8052. <http://hdl.handle.net/10400.1/7121>