

CAPÍTULO IV

ORIGEM E DISPERSÃO
DO GÊNERO *HOMO*

CLÓVIS MONTEIRO NETO
PEDRO DA GLÓRIA
WALTER ALVES NEVES

Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos – Departamento de Genética e Biologia
Evolutiva – Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo.

Neste capítulo, nós iremos abordar a origem e a dispersão do gênero *Homo* pelos continentes do Velho Mundo. Quando o primeiro representante do nosso gênero surgiu? Onde foi sua primeira ocorrência? Quais eram suas características físicas e comportamentais? Iniciamos o capítulo com um breve histórico das descobertas que deram início aos estudos do nosso gênero. Depois, caracterizamos os primeiros *Homo* na África e sua expansão para outras regiões do Velho Mundo, mencionando os sítios mais importantes (figuras 4.1, 4.2 e 4.3). Em seguida, apresentamos os principais aspectos anatômicos e comportamentais que caracterizam a espécie *Homo erectus*.

1. HISTÓRICO

A definição do gênero *Homo* sempre foi objeto de discussão entre os paleoantropólogos, uma vez que ela está intimamente associada com a própria definição do que consideramos humano. Além disso, a localização geográfica e a idade geológica do primeiro representante dos *Homo* foram também constantemente debatidas ao longo da história da paleoantropologia. Quatro descobertas fósseis representam grandes marcos quanto à origem e dispersão do nosso gênero.

Primeiro, a descoberta de fósseis em Java por Eugène Dubois é considerada por muitos o início da paleoantropologia, uma vez que os fósseis de neandertais encontrados anteriormente não eram ainda aceitos como uma espécie diferente da nossa. Dubois, um explorador holandês do século XIX, foi para Java, na Indonésia, com o intuito de achar uma forma intermediária entre humanos e macacos. Sua jornada resultou em uma calota craniana e um fêmur achados em Trinil, em Java, espécimes esses nomeados por ele como *Pithecanthropus erectus*. Posteriormente, esses espécimes foram renomeados para *Homo erectus*, provocando debate quanto à possibilidade do gênero *Homo* ter se originado na Ásia. O fêmur mostrava claramente que a locomoção bípede já deveria estar bem estabelecida, ao passo que o cérebro era maior que o de um chimpanzé,

mas ainda menor que o dos humanos modernos. Sir Arthur Keith, já no século XX, estabeleceu um limiar de 750 cm^3 para a inclusão de um espécime no gênero *Homo*. Uma vez que o espécime de Trinil tinha uma capacidade craniana entre 850 e 900 cm^3 , ele foi caracterizado com segurança como um representante do gênero *Homo*.



Figura 4.1 - Mapa da África mostrando os principais sítios abordados neste capítulo. Note que os fósseis foram encontrados exclusivamente no leste e no sul da África. **Ilustração:** Miguel José Rangel Junior

A segunda descoberta marcante referente ao gênero *Homo* foi o achado por Louis Leakey e colegas, em 1960, de fósseis de crânio e de mão na Garganta de Olduvai, na Tanzânia. Essa descoberta foi importante na medida em que revelou um espécime com características que o diferenciavam dos australopitecíneos encontrados na África até então. Essas características incluíam cérebro maior,

dentes molares menores e face menor e menos projetada para frente do que os australopitecíneos. Além da questão anatômica, os fósseis de Olduvai estavam associados a ferramentas de pedra lascada, sugerindo o início do uso de instrumentos de pedra na nossa linhagem. Louis Leakey nomeou a espécie como *Homo habilis*, ou seja, “Homem habilidoso”, em referência à capacidade de fabricar instrumentos. Esse achado foi também relevante para a discussão sobre a origem geográfica do gênero *Homo*, contribuindo para colocar a África como o centro de origem da dispersão do nosso gênero. Ainda mais importante foi que, naquela época, as técnicas de datações radiométricas estavam sendo utilizadas pela primeira vez, permitindo a inserção cronológica precisa do achado em locais como o leste da África. Essas técnicas usam o método do decaimento radioativo, que consiste na medição de elementos químicos que se transformam em outros em um tempo conhecido (ver Quadro 3.3 – cap. 3). Dada a proporção desses elementos químicos e o tempo em que eles decaem em outras formas químicas, é possível obter uma data precisa do fóssil. Esses elementos químicos são obtidos em camadas de lavas que são comuns no leste da África. No caso do *Homo habilis*, achado pelos Leakeys, o espécime tinha cerca de 1,8 milhão de anos.



Figura 4.2 - Mapa da Europa, do Oriente Médio e do Cáucaso mostrando os principais sítios abordados neste capítulo. Os sítios de Dmanisi, na República da Geórgia, apresentam os fósseis mais antigos, com cerca de 1,8 milhão de anos.

Ilustração: Miguel José Rangel Junior

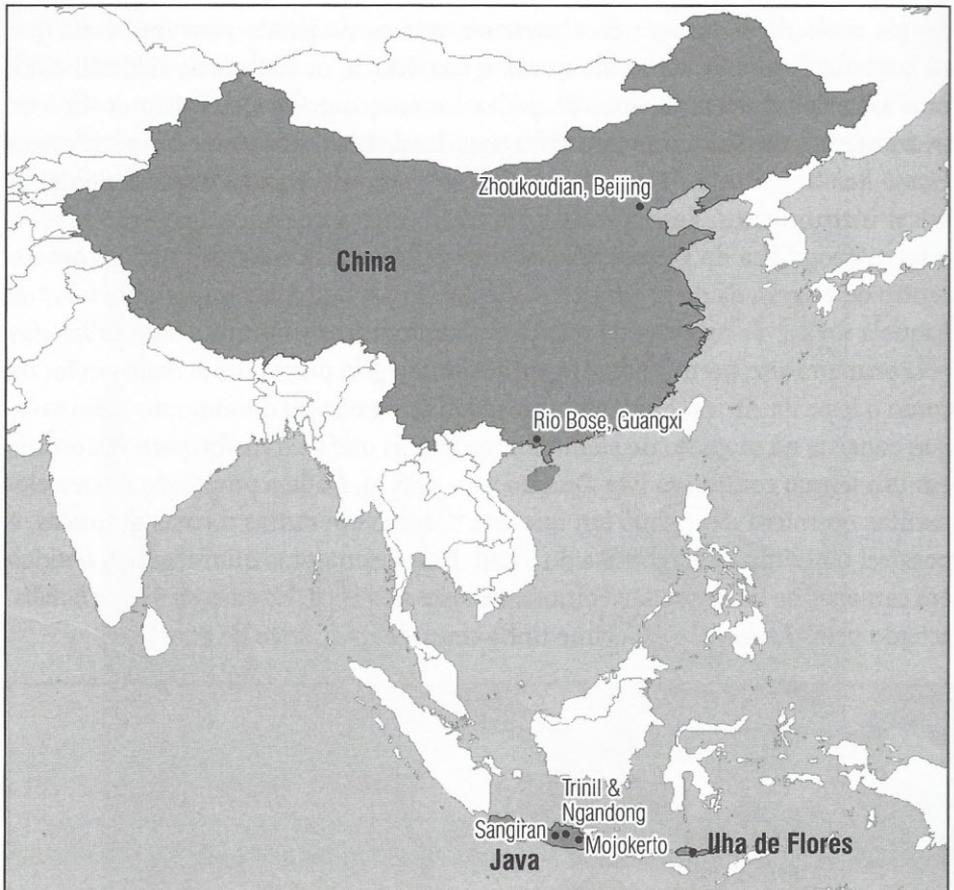


Figura 4.3 - Mapa do sudeste asiático mostrando os principais sítios abordados neste capítulo. O mapa mostra que os *Homo erectus* chegaram a ocupar as ilhas da Indonésia, tais como Java, que há milhares de anos eram conectadas com o continente. **Ilustração:** Miguel José Rangel Junior

Um terceiro achado importante para os estudos sobre o gênero *Homo* foi a descoberta do “garoto de Turkana”, em 1984, a oeste do lago de mesmo nome, no Quênia. Esse esqueleto é um dos mais completos indivíduos da linhagem hominínia antes dos *Homo sapiens*. E foi achado pela equipe de Richard Leakey próximo a um rio chamado Nariokotome, sendo datado em 1,6 milhão de anos. Esqueletos completos são extremamente raros nessa antiguidade, fazendo desse achado uma oportunidade excepcional para estudar proporções corporais, locomoção, morfologia esquelética e padrões de crescimento. De

fato, o “garoto de Turkana” confirmou que a locomoção bípede do *Homo erectus* era muito semelhante a dos humanos modernos, embora o crescimento ainda ocorresse mais rápido do que no *Homo sapiens*.

Por fim, o quarto achado marcante é relacionado à dispersão do gênero *Homo* para fora da África. O sítio de Dmanisi, na República da Geórgia, se tornou um marco na paleoantropologia quando esqueletos do gênero *Homo* datados de cerca de 1,8 milhão de anos foram ali encontrados. O primeiro fóssil nesse sítio foi encontrado em 1991 por David Lordkipanidze, da Academia Nacional de Ciências da República da Geórgia, mas foi somente a partir de 1999 que crânios completos foram descobertos. Os crânios foram exumados junto com fragmentos do restante do esqueleto, permitindo importantes estudos sobre a morfologia dos primeiros hominínios a deixarem a África. De fato, esses achados têm mostrado uma acentuada diversidade morfológica entre os primeiros migrantes para fora da África, além de características inesperadas, tais como cérebros pequenos e proporções corporais primitivas. Esses achados serão discutidos mais detalhadamente nas seções a seguir.

Este breve histórico mostra que a origem do gênero *Homo* é localizada na África e a dispersão desses primeiros *Homo* ocorreu por volta de 1,8 milhão de anos atrás. Apesar de o gênero *Homo* ser definido de muitas maneiras, traços como o crescimento do cérebro, o uso de instrumentos e a anatomia do esqueleto indicando uma locomoção bípede semelhante à dos humanos modernos são os que têm sido usados para definir nosso gênero. A seguir, nós iremos detalhar os seguintes tópicos sobre a origem e a dispersão do gênero *Homo*: primeiros *Homo*, dispersão para fora da África e morfologia do *Homo erectus*, bem como sua tecnologia e seu comportamento.

2. PRIMEIROS HOMO

A primeira aparição do gênero *Homo* é datada por volta de 2,4 milhões de anos atrás, depois que os fósseis mais antigos desse gênero foram achados em Hadar, na Etiópia, em 1994, pela equipe de Donald Johanson, do Instituto de Origem Humana, naquela época filiado à Universidade de Berkeley, nos Estados Unidos. Todavia, a natureza fragmentada dos fósseis encontrados não permite uma conclusão definitiva sobre sua classificação taxonômica. Esses fósseis consistem em ossos da maxila (parte superior da boca) e alguns dentes, que são semelhantes a espécimes típicos de *Homo habilis* também encontrados no leste

da África. Ainda mais interessante é que os fósseis foram achados junto com instrumentos de pedra lascada, indicando que esta espécie já fazia uso desse aparato tecnológico. Muita discussão tem ocorrido sobre a inclusão dos espécimes de *Homo habilis* no gênero *Homo* ao invés de incluí-los em australopitecíneos.

O *Homo habilis* apresenta em média um aumento de pelo menos 20% da capacidade craniana em relação aos australopitecíneos. A estrutura morfológica desses espécimes parece bastante variável, embora seja difícil classificá-los devido ao estado fragmentário de muitos fósseis. Um crânio relativamente completo foi achado no leste da África (KNM-ER 1813, retratado na Figura 4.4), apresentando morfologia mais próxima de linhagens recentes, tais como dentes pequenos e face pouco robusta. Por outro lado, o tamanho craniano ainda era bem reduzido (500 cm³). Já o crânio KNM-ER 1470 (Figura 4.5) apresenta volume interno maior (775 cm³), porém com face e dentes mais robustos. A parte superior da face desse espécime é mais chata e os dentes molares são tão grandes quanto os dos australopitecíneos. Esse espécime tem sido classificado como *Homo rudolfensis* por alguns, ao passo que outros o classificam em outro gênero como *Kenyanthropus rudolfensis*, devido à semelhança facial com *Kenyanthropus platyopis*, mais antigo. De fato, a morfologia do *Homo habilis*, em geral, é um mosaico entre os australopitecíneos e as formas mais modernas de *Homo*, possivelmente incluindo pelo menos duas espécies diferentes.

É bem provável que uma dessas variedades morfológicas dos primeiros *Homo* tenha gerado o *Homo erectus* há cerca de 1,8 milhão de anos, porém ainda não está claro qual delas é o ancestral direto daquela espécie. A situação é complicada porque o *Homo habilis* é encontrado no leste da África até 1,4 milhão de anos atrás, convivendo espacialmente e temporalmente com o *Homo erectus*, que é sabidamente parte da nossa linhagem direta. De fato, o *Homo habilis* tem uma distribuição relativamente ampla na África, sendo também encontrado no sul do continente.

A morfologia do pós-crânio do *Homo habilis* é ainda bastante semelhante aos australopitecíneos. Por exemplo, fragmentos de esqueleto encontrados na Tanzânia (OH 62) revelaram que a estatura dessa espécie era pequena e os braços bastante longos em relação às pernas, indicando ainda adaptações ao ambiente arbóreo. Além disso, falanges da mão e do pé ainda eram curvadas como a dos australopitecíneos. Por outro lado, estimativas de altura e massa corpórea baseadas em fêmures achados próximos ao crânio KNM-ER 1470 (*Homo rudol-*

fensis) sugerem que ele era mais pesado e alto que o *H. habilis*, indicando uma maior proximidade com membros posteriores do gênero *Homo*, pelo menos no que tange ao pós-crânio. Em geral, a morfologia pós-craniana dos *Homo habilis* indica que eles ainda não tinham feito a transição completa do ambiente arbóreo para o terrestre, enquanto espécimes pós-cranianos aparentemente associados ao *Homo rudolfensis* indicam morfologia mais moderna.

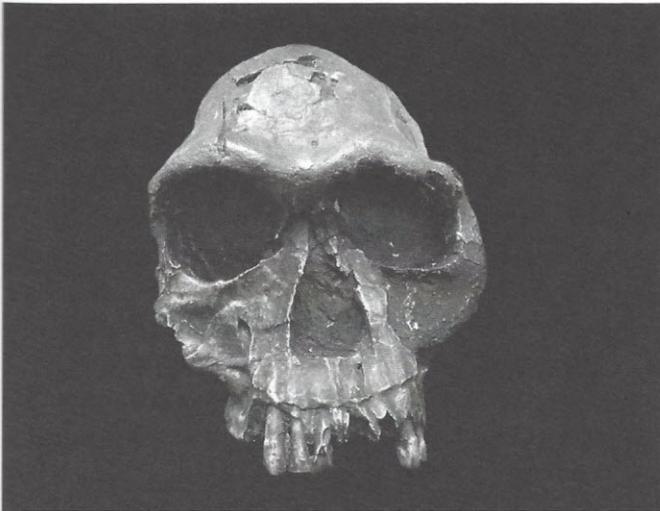


Figura 4.4- Este crânio (KNM-ER 1813) é um dos mais completos de *Homo habilis*, achado a leste do lago Turkana, no Quênia, e datado em 1,8 milhão de anos. **Ilustração:** Miguel José Rangel Junior

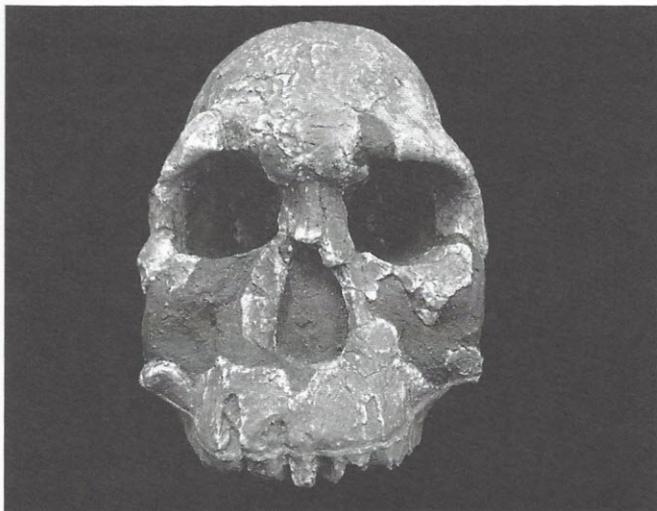


Figura 4.5 - O crânio ao lado (KNM-ER 1470) é um espécime dos primeiros *Homo*, datado em 1,9 milhão de anos, com volume cerebral avantajado (775 cm³), dentes grandes e face achatada. Alguns autores o classificam como *Homo rudolfensis*, enquanto outros o denominam *Kenyanthropus rudolfensis*. **Ilustração:** Miguel José Rangel Junior

Uma característica marcante do *Homo habilis* é sua associação com instrumentos de pedra. A tecnologia lítica associada a eles é denominada indústria Olduvaiense. Essa indústria é composta por talhadores (“choppers”) e lascas simples retiradas de blocos de pedra ou de seixos rolados. Os talhadores são o resultado final da retirada de lascas e deviam ser usados para múltiplas atividades. Já as lascas eram feitas para ser altamente cortantes, o que poderia dar acesso a recursos antes pouco explorados, tais como a carne. No entanto, as primeiras ferramentas de pedra são mais antigas que os fósseis de *Homo habilis*. No sítio de Gona, na Etiópia, foram encontradas ferramentas de pedra datadas em 2,6 milhões de anos, que estão próximas da região do rio Awash, onde fósseis do *Australopithecus garhi* e ossos com marcas de corte e de percussão foram encontrados. Quem seriam, então, os primeiros fabricantes de ferramentas de pedra? Ainda não há uma resposta para essa questão. O uso de instrumentos de pedra para o consumo de carne e a obtenção de tutano da medula óssea foi sugerido por alguns pesquisadores. A topografia do esmalte dentário do *Homo habilis* indica que eles possivelmente estavam adaptados para o consumo de carne. Essa espécie apresenta cúspides do esmalte dentário mais altas, o que seria um indicativo de que seus dentes estavam adaptados a comer alimentos com propriedades elásticas, tais como a carne.

Em síntese, os primeiros *Homo* apresentavam algumas características de australopitecíneos e outras de espécimes mais modernas do nosso gênero. Por exemplo, apresentavam aumento craniano e diminuição dentária, mas ainda tinham proporções corporais adaptadas à vida semiarborícola, como braços proporcionalmente longos. É importante ressaltar a variabilidade desses primeiros *Homo*, já que alguns espécimes classificados como *Homo rudolfensis* apresentam faces mais chatas e dentes maiores que os tradicionais *Homo habilis*. Ao mesmo tempo, o surgimento das primeiras ferramentas aparece nesse período, muito embora seus primeiros fabricantes fossem mais antigos que o primeiro registro do gênero *Homo*. O que se sabe ao certo é que há, sim, uma associação entre ferramentas de pedra e fósseis de *Homo habilis*. Alguns estudos sugerem que essa inovação tecnológica resultou na incorporação da carne de maneira mais consistente na dieta dessa espécie.

3. HOMO ERECTUS

O surgimento do *Homo erectus* foi um momento de mudança morfológica abrupta no registro fóssil. Essa espécie apresenta uma série de características

que a aproxima do *Homo sapiens*, sendo, portanto, colocada na nossa linha de ancestralidade direta. Os fósseis mais antigos de *Homo erectus* surgiram por volta de 1,8 milhão de anos atrás no leste da África, tais como o crânio KNM-ER 3733 (Figura 4.6), encontrado no Quênia. Esses primeiros fósseis africanos são denominados por alguns pesquisadores como *Homo ergaster*, uma vez que apresentam ossos mais gráceis e com projeções acima das órbitas (tórus supraorbital) menores que os fósseis asiáticos. Todavia, há exemplares africanos, como o crânio OH-9 (Figura 4.7), que apresentam tórus supraorbital muito acentuado, semelhantes aos dos espécimes asiáticos. Dessa forma, iremos considerar neste capítulo as formas africanas e asiáticas como variações regionais de uma espécie única chamada *Homo erectus*. Antes de tratarmos da morfologia dessa espécie, iremos descrever a dispersão do gênero *Homo* da África para o restante do Velho Mundo, um dos eventos marcantes da linhagem hominínia.

3.1 DISPERSÃO: SAINDO DA ÁFRICA

Após descobertas de fósseis de hominínios em diversas partes do mundo com características similares ao crânio encontrado por Dubois em Java, e à medida em que os fósseis mais antigos foram sendo exumados na África, ganhou força o modelo que aponta esse continente como o local em que o *Homo erectus* surgiu e do qual se espalhou para outras partes do mundo.

O desejo de se remontar essa trajetória foi sempre grande. Mas essa não é uma questão fácil, até porque a série de fósseis que foram sendo achados na Ásia, na Indonésia, na Europa e na própria África gerou respostas diferentes sobre o local de origem do nosso gênero. A ideia inicial de Dubois de que o *Homo erectus* teria surgido na Ásia perdeu força, com o tempo, para evidências cada vez maiores para uma origem africana. Até recentemente, acreditava-se que a saída dos hominínios africanos não tinha ocorrido antes de 1 milhão de anos atrás. Mas as impressionantes descobertas de Dmanisi, já à beira do século XXI, que veremos a seguir, reacenderam muitos debates sobre a data e as razões para a dispersão dos hominínios para fora da África. Os fósseis mais antigos agora apontam para uma rápida expansão do *H. Erectus* para fora daquele continente por volta de 1,8 milhão de anos atrás. Encontramos essa espécie presente em locais tão distantes como Dmanisi, na Geórgia, há cerca de 1,77 milhão de anos, e Sangiran, na ilha de Java, em torno de 1,6 milhão de anos.

Figura 4.6 - O espécime KNM-ER 3733 é um dos crânios mais antigo de *Homo erectus*, tendo sido encontrado a leste do lago Turkana, no Quênia, e datado em 1,8 milhão de anos. Este espécime já mostra um crescimento cerebral considerável, assim como uma diminuição dos dentes em relação aos hominínios anteriores. **Ilustração:** Miguel José Rangel Junior

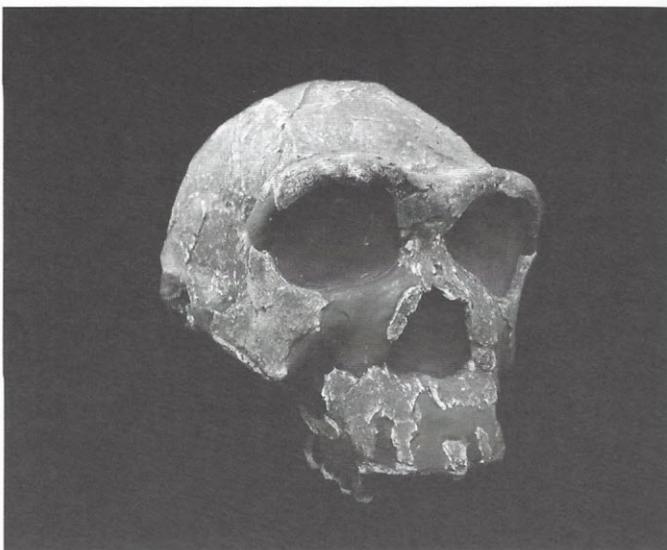
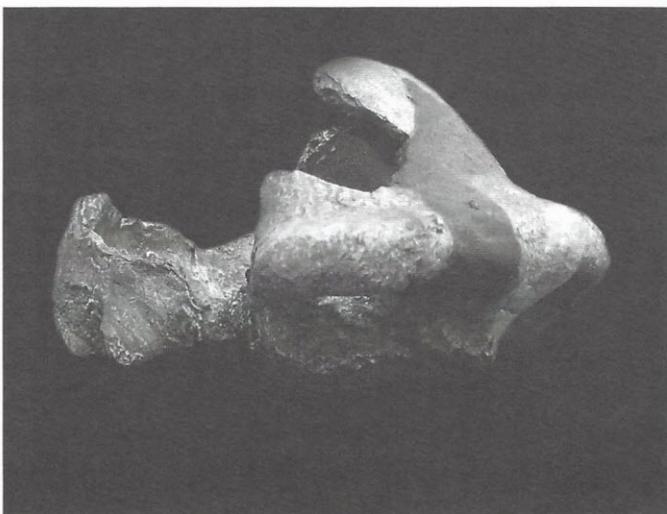


Figura 4.7 - Este espécime (OH-9) é um dos mais robustos *Homo erectus* africanos, apresentando também tamanho de cérebro superior a 1000 cm³. O fóssil foi encontrado na Garganta de Olduvai, na Tanzânia, e datado por volta de 1,4 milhão de anos. Note o tórus supraorbital bastante proeminente neste espécime. **Ilustração:** Miguel José Rangel Junior



3.2 HIPÓTESES PARA A SAÍDA DA ÁFRICA

Que características permitiram essa rápida expansão? Algumas hipóteses foram sugeridas para explicar porque a saída se deu nesse período e não antes, baseadas na diferença entre o que se encontrava dentro e fora da África.

Primeiro, o aumento do volume cerebral. Os fósseis do *Homo erectus* exibiam uma capacidade craniana entre 800 cm³ e 1000 cm³, um crescimento importante em relação aos australopitecíneos (em torno de 440 cm³) e ao *Homo habilis* (entre 500 cm³ e 650 cm³).

Segundo, a indústria lítica, ou seja, as ferramentas que este *Homo* produzia para enfrentar ambientes tão diferentes. As ferramentas encontradas na África associadas ao *Homo habilis* eram Olduvaienses, produzidas a partir do lascamento simples, sem maiores retoques. A partir de 1,6 a 1,4 milhão de anos atrás, surgiu na África um novo conjunto de ferramentas trabalhadas dos dois lados, por isso são chamadas de bifaces, já associadas ao *Homo erectus* africano. Essa indústria lítica – novo kit de ferramentas percutoras, raspadoras e cortantes – é chamada de Acheulense.

Em seguida, o aumento de estatura e a proporção entre o tamanho de pernas e braços. Com o aumento da estatura no *Homo erectus* por volta de 1,8 milhão de anos atrás na África, as pernas se tornaram proporcionalmente mais longas e os braços, mais curtos, numa possível adaptação para longas caminhadas com menor gasto energético. É apenas com o surgimento do *H. erectus* que se pode falar em uma bipedia obrigatória, tão moderna quanto a nossa.

4. DMANISI: UMA REVIRAVOLTA

A mais antiga evidência da presença de hominínios fora da África foi achada na cidade de Dmanisi, na República da Geórgia. As escavações na pequena aldeia erguida na época medieval, lideradas por Leo Gabunia e David Lordkipanidze, da Academia Nacional de Ciências da República da Geórgia, em cooperação com equipes internacionais, conseguiram encontrar crânios completos que tiveram um grande impacto no entendimento da expansão do *Homo erectus*.

Em 1991, foi achada uma mandíbula com vários dentes embaixo do esqueleto de um tigre-dente-de-sabre. A estimativa inicial de datação feita em comparação com a idade estimada do tigre e de outros animais associados apontou para 1,6 milhão de anos. Isto já seria suficiente para colocar o fóssil como o mais antigo hominínio fora da África. Só que ele era tão mais antigo do que se esperava que Lordkipanidze precisou enfrentar o ceticismo dominante entre os maiores especialistas, que não abriam mão da ideia de que o *Homo erectus* (ou *Homo ergaster*) não teria deixado a África antes de 1 milhão

de anos atrás. A datação precisava ser confirmada, ou novos fósseis precisavam ser encontrados.

Em 1999, dois crânios foram achados a pouquíssima distância do local onde estava a mandíbula. Os dois revelavam uma surpreendente proximidade anatômica com os fósseis africanos do lago Turkana, especialmente o “garoto de Turkana” (ver a seguir). O primeiro crânio não tinha a face e parecia ser de um homem jovem. O segundo crânio estava mais completo, tinha traços mais gráteis, um tamanho menor, sugerindo ser de um adolescente ou de uma fêmea. Ambos exibiam um traço bem característico do *Homo erectus* africano, um estreitamente acentuado na parte superior do crânio logo após a região dos olhos (constrição pós-orbital).

Em 2002, um outro crânio muito mais completo foi encontrado, com mandíbula, calota craniana e face, e, dessa vez, as características primitivas eram ainda mais marcantes. Ele recebeu o nome de D2700 (Figura 4.8). O volume cerebral, que nos dois primeiros crânios é de 770 cm³ e 650 cm³, respectivamente, nesse terceiro fica em 600 cm³, todos ainda menores do que o “garoto de Turkana” (880 cm³) e mais próximos do *Homo habilis* (500 cm³ a 650 cm³), considerado o antecessor do *H. erectus*. Além disso, o crânio apresenta uma arcada supraorbital mais suave e parte inferior da face mais projetada (prognatismo), ambos traços primitivos.

Em 2005, um quarto crânio, provavelmente de um homem, foi achado completo e com os ossos bem conservados. Ele tinha uma característica especial: havia perdido todos os dentes, com exceção de um, muito antes de morrer. Os alvéolos, onde os dentes ficam presos, já haviam sido reabsorvidos, mostrando que esse indivíduo viveu por vários anos com uma grande dificuldade de mastigação. Esse é o registro mais antigo de um problema dessa natureza, e inevitavelmente trouxe para o debate reflexões sobre o comportamento desse grupo, como compaixão, cooperação e elaboração de alimentos, na tentativa de explicar como ele teria conseguido se alimentar por tanto tempo praticamente sem dentes. A obtenção selecionada de partes mais macias de plantas e animais, como o cérebro e o tutano, poderia ser feita sem ajuda do grupo? Haveria algum processamento de alimentos? Não podemos falar aqui de cozimento, já que as primeiras evidências na domesticação do fogo só vão ser encontradas muito depois, mas talvez a maceração.

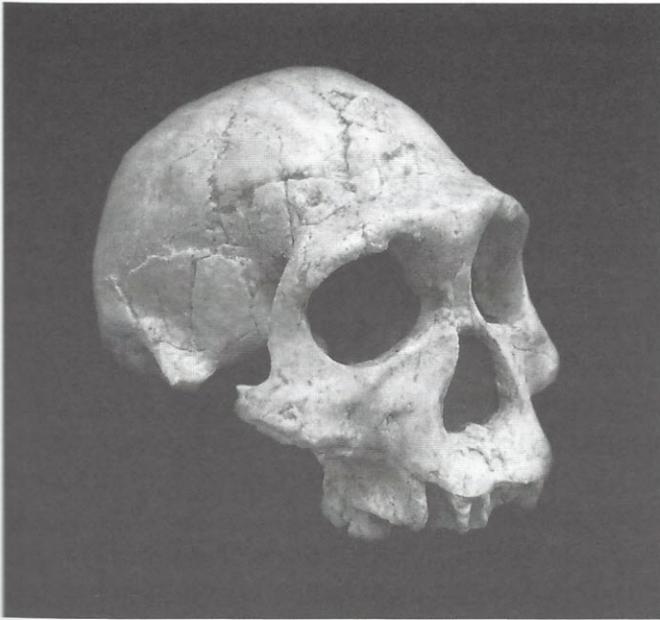


Figura 4.8 - Este crânio (D2700) foi descoberto em 2001 na República da Geórgia, no Cáucaso, e foi datado em cerca de 1,8 milhão de anos. Este espécime representa a primeira migração para fora da África, apresentando semelhanças morfológicas com os primeiros *Homo*. Ele apresenta capacidade craniana em torno de 600 cm³. **Ilustração:** Miguel José Rangel Junior

A primeira análise dos ossos pós-cranianos de Dmanisi foi publicada em 2007. O estudo, que se baseou no esqueleto relativo ao crânio de 600 cm³, um adolescente, revelado em 2002, e de dois adultos, mostrou uma mistura de traços arcaicos e modernos.

De arcaico, tinha uma estatura pequena – 1,45m a 1,66m – e pesava entre 40 e 50 quilos. Maior do que os australopitecíneos, mas menor do que os *Homo erectus* africanos. Os braços eram retos, não levemente torcidos para fora como os nossos, o que certamente traria dificuldade de arremesso. E ainda trazia nos ossos do ombro algumas características primitivas, mantidas pelos australopitecíneos e herdadas de ancestrais adaptados à vida nas árvores.

De moderno, havia proporções de braços e pernas como as nossas e uma coluna vertebral com um espaço interno alargado em uma determinada vértebra na altura do tórax, semelhante ao que existe no *H. sapiens*. A importância dessa vértebra, tecnicamente chamada T7, é que por ela passa um nervo que está ligado à capacidade de controle fino da respiração, essencial para a fala. Apesar de os fósseis de Dmanisi apresentarem esta base anatômica, isso não quer dizer que o hominínio de Dmanisi falava, já que a fala, como a praticamos

hoje, é um processo complexo que envolve requisitos anatômicos e cognitivos que só foram aparecer muito depois na evolução humana.

4.1 IMPACTO

As revelações de Dmanisi derrubaram boa parte das premissas até então levantadas para a saída da África. O cérebro, surpreendentemente pequeno, mostrou que esse não foi um obstáculo à saída. Da mesma forma, não foi necessária a posse de um conjunto de ferramentas mais versátil para atravessar os limites africanos. Dos milhares de artefatos encontrados no mesmo nível estratigráfico que a mandíbula de 1991, não havia uma única ferramenta Acheulense. Igualmente não se confirmou a relação entre a migração intercontinental com uma estatura alta. Porém, os hominínios de Dmanisi reforçaram a ideia de que pernas mais longas e braços mais curtos tiveram um papel relevante na grande expansão pelo mundo.

Os hominínios de Dmanisi são mais parecidos com os fósseis africanos do que com os encontrados na Ásia, corroborando a origem africana para o gênero *Homo*. Contudo, a principal revolução que Dmanisi provoca na paleoantropologia é mostrar que existia uma impressionante variabilidade entre os indivíduos do mesmo grupo e, portanto, várias diferenças morfológicas observadas em crânios isolados em diferentes lugares do mundo e que foram interpretados como espécies diferentes podem, muito bem, fazer parte da diversidade dentro de uma mesma espécie. Variações que podem se expressar de forma acentuada em sexos diferentes (dimorfismo sexual) e idades diferentes.

4.2 A DATAÇÃO

A antiguidade dos dois primeiros crânios foi muito bem estabelecida pelos geólogos. Eles estavam diretamente acima de uma camada de rocha vulcânica chamada Basalto Masavera, que pôde ser radiometricamente datada em 1,85 milhão de anos, o que estabeleceu um parâmetro máximo. Se os ossos estavam acima, não poderiam ter mais do que essa idade. Faltava uma camada de material vulcânico acima dos ossos para fechar um espaço de tempo bem definido. Mas, distante 15 km da região dos achados, existia um local em que as mesmas camadas se repetiam com a diferença de que havia a camada superior de rocha basáltica e foi possível datá-la em 1,76 milhão de anos. Essa

datação foi ainda confirmada pela análise paleomagnética dos sedimentos que continham os fósseis, que apontou uma antiguidade de 1,77 milhão de anos.

Com isso, os dois crânios de Dmanisi ganharam uma inequívoca antiguidade que os colocou como os mais antigos fora da África e, na verdade, tão antigos quanto os mais antigos da África, uma vez que novas datações por radiometria apontaram 1,81 milhão de anos, conforme trabalho publicado por Tristan Garcia e colaboradores em 2010. Os crânios seguintes estavam no mesmo contexto geológico e pouco distantes dos anteriores – consequentemente, possuem a mesma datação.

5. SUDESTE ASIÁTICO

Os mais antigos fósseis no sudeste asiático foram encontrados nas ilhas do sudeste do continente, na região da Indonésia, especialmente na ilha de Java, onde há vestígios datados de 1,6 milhão de anos. Nessa época, o nível do oceano estava muito mais baixo do que hoje e várias ilhas da região estavam ligadas por terra ao continente. Na Ásia continental, os registros mais antigos foram achados na China, com uma datação de 1,6 milhão de anos.

5.1 INDONÉSIA

A calota craniana e o fêmur encontrados por Eugène Dubois em 1891, nas barrancas do rio Solo, perto da cidade de Trinil, que acabaram definindo as características do *Homo erectus*, tiveram uma datação estimada em 900 mil anos. Várias outras descobertas foram feitas na ilha de Java, sendo que a de maior antiguidade foi um crânio de criança encontrado no sítio de Mojokerto, datado, ainda que de forma questionável, em aproximadamente 1,8 milhão de anos. Um outro sítio que pode ter uma antiguidade quase tão alta é o de Sangiran, cujos sedimentos que cobriam os fósseis foram datados entre 1,6 e 1,0 milhão de anos. A datação de muitos fósseis de Java é controversa porque vários deles não foram achados por cientistas em uma escavação controlada, mas por plantadores de arroz. Com isso, vários contextos foram perdidos, acarretando datações que ficam dentro de um intervalo muito grande de tempo, às vezes de centenas de milhares de anos. No entanto, os sedimentos de Java, uma região vulcânica, são muito propícios de serem datados usando-se uma técnica baseada no argônio, um elemento estável que surge pelo decaimento radioativo do potássio (K^{40}) a uma taxa conhecida, o que serve como

um relógio zerado no momento em que a rocha é formada por solidificação do magma vulcânico. Também é usado o método argônio/argônio, que calcula o tempo baseado nas quantidades entre dois isótopos de argônio, um mais pesado (Ar^{40}) e outro mais leve (Ar^{39}).

A ocupação de Java se prolongou por um longo espaço de tempo. O mais recente vestígio da existência do *Homo erectus* foi descoberto em Ngandong, no leste de Java, revelando uma inesperada datação de 27 a 53 mil anos atrás, após ser submetido a diferentes técnicas de datação e de associação com a fauna encontrada no mesmo nível estratigráfico. Dois outros hominínios de Ngandong apresentaram datas relativamente recentes de 70 mil anos atrás. Isto indica que o *Homo erectus*, que chegou a Java logo após ter surgido na África, há pelo menos 1,6 milhão de anos, ainda perambulava pela ilha quando o homem moderno pintava as cavernas de Chauvet, na França, e já havia se espalhado por todo o Velho Mundo. Portanto, se as datações estiverem corretas, é possível estabelecer uma relação entre a chegada do homem moderno na Indonésia e o desaparecimento do *Homo erectus* na região.

Os fósseis da Indonésia apresentam uma variação da capacidade craniana entre 800 e 1250 cm^3 . Já as ferramentas são muito raras. As poucas que foram achadas eram expressões da tecnologia Olduvaiense e não estavam associadas a nenhum fóssil.

Em 2003, na ilha de Flores, na Indonésia, foi encontrado um esqueleto bastante completo (LB1), com crânio (Figura 4.9), ossos da perna e braços, vértebras, costelas e cintura pélvica. No mesmo sítio, em 2004, foram encontrados fragmentos de novos indivíduos, totalizando pelo menos nove, incluindo uma mandíbula (LB6/1) e uma tíbia (LB8) datados entre 74 e 17 mil anos. O mais surpreendente desses achados é que esses indivíduos eram extremamente pequenos, com estatura estimada em pouco mais de 1 metro, e, embora fossem bípedes, tinham pernas proporcionalmente mais curtas e pés maiores que os humanos modernos. Além disso, a capacidade craniana do indivíduo LB1 está entre 385 e 417 cm^3 , sendo comparável à dos australopitecíneos. Essas características primitivas somadas à datação muito recente levaram os autores do estudo a batizar essa espécie como *Homo floresiensis*. Associadas aos achados fósseis, ferramentas de pedra como lascas, pontas, perfuradores e lâminas foram encontradas, indicando uma indústria lítica relativamente moderna para indivíduos com tão baixa capacidade craniana. Ainda mais: marcas de

corte em ossos de estegodontes anões (*Stegodon florensis insularis*) sugerem o consumo de carne. Alguns estudos mostraram que traços morfológicos primitivos desses espécimes os conectam aos australopitecíneos e aos primeiros *Homo* africanos, embora com traços derivados distintivos. Diversas perguntas surgem dessas descobertas: como eles teriam chegado tão longe? Por que teriam sobrevivido até tão recentemente? Como teriam desenvolvido tecnologia moderna com uma capacidade craniana tão baixa? Os pesquisadores argumentam que essa baixa estatura pode ser devida a um fenômeno conhecido em ilhas: o nanismo insular. Devido aos baixos recursos e pouca predação, as espécies em ilhas tendem a ter tamanhos menores. Enquanto parte da comunidade científica pensa em hipóteses para explicar esses achados, outros pesquisadores sugerem que o único crânio completo encontrado é na verdade um *Homo sapiens* patológico, apresentando algum tipo de microcefalia que causou o baixo volume cerebral. Já os outros indivíduos seriam indivíduos pigmeus que compartilham traços morfológicos com habitantes modernos da ilha de Flores. Somente com a descoberta de novos indivíduos completos, esse debate irá se resolver completamente.

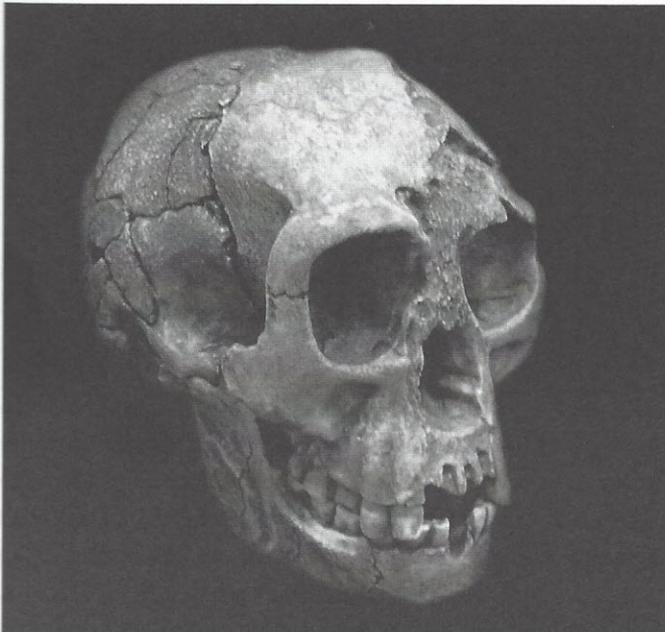


Figura 4.9 - O espécime chamado de LB1 é o único crânio completo de *Homo floresiensis*. Ele foi encontrado na ilha de Flores, na Indonésia, e é datado em 17 mil anos. Note o tamanho reduzido da caixa craniana, que tem cerca de 400 cm³. **Ilustração:** Miguel José Rangel Junior

5.2 CHINA

Descoberto em dezembro de 1929, o mais famoso fóssil de *Homo erectus* da China ficou conhecido como o “Homem de Pequim” (Figura 4.10). Um crânio achado na caverna de Zhoukoudian (cuja pronúncia está mais próxima da antiga grafia, Chou Kou Tien), nos arredores de Pequim, pelo paleontólogo Pei Wenshong, foi descrito junto com o anatomista canadense Davidson Black inicialmente como *Sinanthropus pekinensis*. O local era chamado de Morro dos Ossos do Dragão, em referência aos ossos fósseis que ali afloravam.

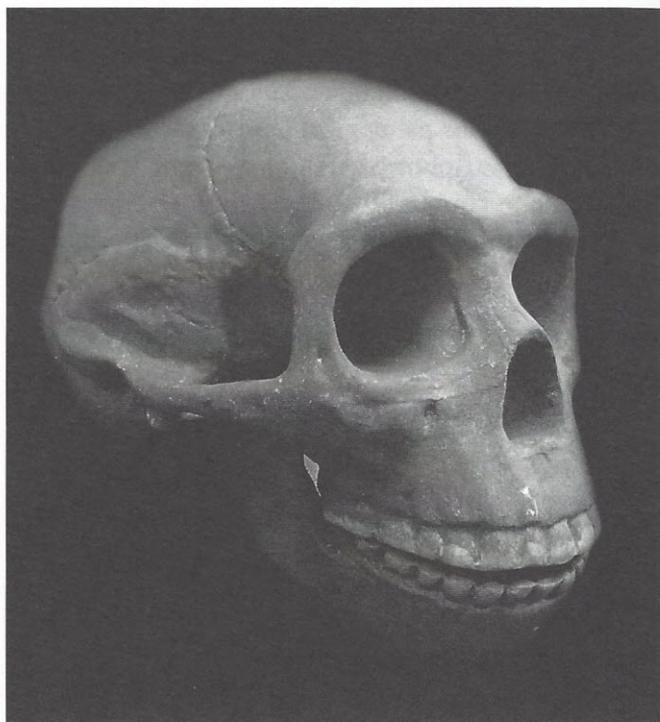


Figura 4.10 - Reconstituição do crânio achado na caverna de Zhoukoudian, nos arredores de Pequim, na China, que é conhecido como “Homem de Pequim”. Este espécime é um *Homo erectus* asiático datado em cerca de 700 mil anos. **Ilustração:** Miguel José Rangel Junior

O crânio e os demais fósseis encontrados não resistiram à invasão japonesa da China, iniciada em 1931, e foram perdidos após serem confiscados em dezembro de 1941. No entanto, as cuidadosas medições, desenhos e moldes feitos pelo anatomista Franz Weidenreich, que havia fugido da perseguição nazista na Alemanha, permitiram a sobrevivência de réplicas de 14 crânios, mais de 100 dentes isolados e inúmeros fragmentos de ossos de cerca de 40

indivíduos que viveram na região de Zhoukoudian. As escavações foram retomadas em 1950, e uma nova mandíbula foi achada e descrita em 1959.

A datação mais aceita hoje para o “Homem de Pequim” é de 780 mil anos, apesar de que técnicas diferentes chegaram a apontar uma antiguidade de apenas 200 mil anos. As datas mais antigas na China, de fato, são mais recentes do que as da Indonésia, como os fósseis de Gongwangling, de 1,2 milhão de anos, e o sítio de ferramentas de pedra da Bacia de Nihewan, com idade de 1,6 milhão de anos.

Embora haja algumas diferenças regionais, os crânios chineses têm características típicas das encontradas no *Homo erectus* em Java, como um grosso tórus supraorbital, protuberância na nuca, ossos espessos, uma quilha sagital e uma face projetada e larga na parte inferior. Algumas das diferenças morfológicas podem ser explicadas pelo isolamento desses dois grupos por dezenas de milhares de anos no Pleistoceno, quando o nível dos oceanos subiu e transformou em ilhas o que antes era um território contínuo.

5.2.1 COMO VIVIAM?

Durante muito tempo, a descrição do estilo de vida em Zhoukoudian era a de caçadores-coletores que matavam veados e cavalos – havia milhares de ossos desses animais –, usavam o fogo para cozinhar – uma camada de até 5 metros e meio de cinzas havia sido descrita – e teriam, inclusive, praticado o canibalismo. Porém, essa visão que durou décadas começou a ser posta em dúvida por pesquisas recentes. O que se achava serem cinzas eram, na verdade, um acúmulo natural de sedimentos orgânicos. Nenhum remanescente humano estava completo, faltando geralmente os membros – pernas, braços, pés e mãos –, indicando que haviam morrido em outro local e para lá apenas algumas partes foram levadas. As marcas em um crânio, que pareciam indicar a prática de canibalismo, se encaixaram com os dentes de uma espécie encontrada, esta sim, inteira dentro da caverna: a extinta hiena gigante. Amostras de solo foram coletadas aonde havia sinal de fogo na caverna. Nos raros locais em que ossos queimados estavam perto de ferramentas, a evidência era de que os ossos foram queimados depois de fossilizados, indicando que não foram cozidos. Pequenas depressões que sugeriam servir de lareira foram provavelmente escavadas naturalmente pela água.

Por fim, os pesquisadores concluíram que a caverna foi principalmente usada pelas hienas gigantes, que depositaram nela restos de suas presas,

incluindo os de hominínios. No entanto, algumas marcas de corte encontradas em ossos de mamíferos e ferramentas encontradas na entrada da caverna sugerem que o local também foi ocupado por membros da nossa linhagem.

6. EUROPA

Os *Homo erectus* também foram encontrados na Europa, em sítios na Espanha e na Itália. O registro mais antigo é de 1,2 milhão de anos atrás, em Sima del Elefante, na Serra de Atapuerca, na Espanha, onde foi achado uma mandíbula parcial com alguns dentes que, em análise inicial, se assemelham aos de Dmanisi. Também foram encontrados ossos de animais com marcas de descarnamento e ferramentas Olduvaienses.

Um pouco mais recente são os remanescentes achados no sítio Gran Dolina, na mesma Serra de Atapuerca, com idade de 800 mil anos. Os paleoantropólogos espanhóis propuseram que os fósseis de Atapuerca fossem classificados como uma espécie à parte: *Homo antecessor*. No entanto, por estarem muito fragmentados, é difícil estabelecer com segurança se esses remanescentes se referem mesmo a uma espécie distinta.

Na região central da Itália, no sul da Europa, um crânio bem preservado foi encontrado no sítio de Ceprano, com datação inicialmente estimada entre 800 mil e 900 mil anos. Estudos paleomagnéticos mais recentes redataram o crânio para 450 mil anos. Considerada a melhor evidência do *Homo erectus* na Europa, o “Homem de Ceprano”, no entanto, tem sido proposto por pesquisadores italianos como uma nova espécie, o *Homo cepranensis*.

7. MORFOLOGIA DO *HOMO ERECTUS*

A seguir, iremos descrever a morfologia craniana e pós-craniana dos esqueletos de *Homo erectus*, buscando entender sua relevância para as adaptações dessa espécie ao seu ambiente.

7.1 MORFOLOGIA CRANIANA

A capacidade craniana do *Homo erectus* sofreu um aumento significativo em relação às espécies anteriores, pelo menos em termos absolutos, apresentando média de cerca de 950 cm³. As primeiras formas dessa espécie na África já apresentavam capacidade craniana de 850 cm³, o que foi gradativamente aumentando em espécimes posteriores. Na Ásia, por exemplo, *H. erectus*

tardios chegaram a possuir 1225 cm³ (espécime Zhoukoudian X) de capacidade craniana, o que os aproxima da média do *Homo sapiens*, de 1350 cm³. Todavia, o tamanho cerebral apresenta substancial variação nessa espécie. O crânio de Ileret, no Quênia, é bastante pequeno (690 cm³) se comparado com o crânio OH 09 (1067 cm³), achado na Garganta de Olduvai, na Tanzânia, ambos datados por volta de 1,5 milhão de anos. Da mesma forma, alguns fósseis tardios parecem apresentar crânios relativamente pequenos, como o espécime OH 12 (727 cm³), datado por volta de 800 mil anos. Apesar dessa variação, a capacidade craniana em *Homo erectus* aumentou com o tempo, embora de uma maneira pouco pronunciada. A variação craniana observada nessa espécie pode ser devida ao dimorfismo sexual ou à variação morfológica entre diferentes populações regionais.

O significado desse aumento craniano ainda permanece em debate. Primeiramente, o aumento da capacidade craniana parece não ter sido tão pronunciado se considerarmos que também houve um aumento de massa corpórea no *Homo erectus* (ver a seguir). Nesse caso, o quociente encefálico (QE), que considera o tamanho do cérebro em relação à massa, manteve-se constante. Por outro lado, alguns pesquisadores defendem que o QE aumentou ligeiramente no *Homo erectus*, ao considerarmos os espécimes de maior cérebro de populações tardias. O segundo debate se refere às causas desse aumento de encefalização. Alguns pesquisadores sugerem que a interação social seria um fator preponderante. Existe uma conhecida correlação entre tamanho do neocórtex, a região do cérebro responsável pelo processamento de informações complexas, e o tamanho do grupo social. Por esse raciocínio, os *H. erectus* provavelmente interagiam em grupos maiores. A segunda possibilidade seria uma mudança de dieta. O cérebro é uma estrutura que demanda muita energia, exigindo o consumo de alimentos energeticamente ricos. Alguns autores sugerem que o aumento do consumo de carne poderia ser exatamente o responsável por essa dose extra de energia. Além disso, alimentos ricos em proteína, como a carne, não exigiriam grandes estruturas digestivas, tais como intestinos longos, deslocando a energia economizada para o crescimento do cérebro. Por fim, as atividades de obtenção de carne poderiam estar associadas com uma interação complexa entre hominínios que precisavam competir com uma fauna especializada no consumo de carne na savana. Interações sociais para a obtenção de carne podem ter necessitado

tanto um tamanho de grupo maior como uma dieta mais energética. É importante ressaltar que esses fatores devem ter agido em menor intensidade em *H. erectus*, uma vez que o aumento do QE nessa espécie foi pequeno.

O formato do crânio do *Homo erectus* é caracterizado por ser longo e baixo, com a presença de uma proeminência na parte de trás do crânio chamada tórus nual. Os ossos do crânio tendem a ser bem espessos, com uma proeminência óssea acima da órbita chamada tórus supraorbital. Atrás das órbitas, o crânio do *H. erectus* apresenta uma constrição pós-orbital. O crânio visto de trás apresenta um formato pentagonal, com uma proeminência no topo do crânio chamada de quilha sagital e que se alonga até a parte frontal do crânio, sendo então chamada de quilha metópica (Figura 4.11).

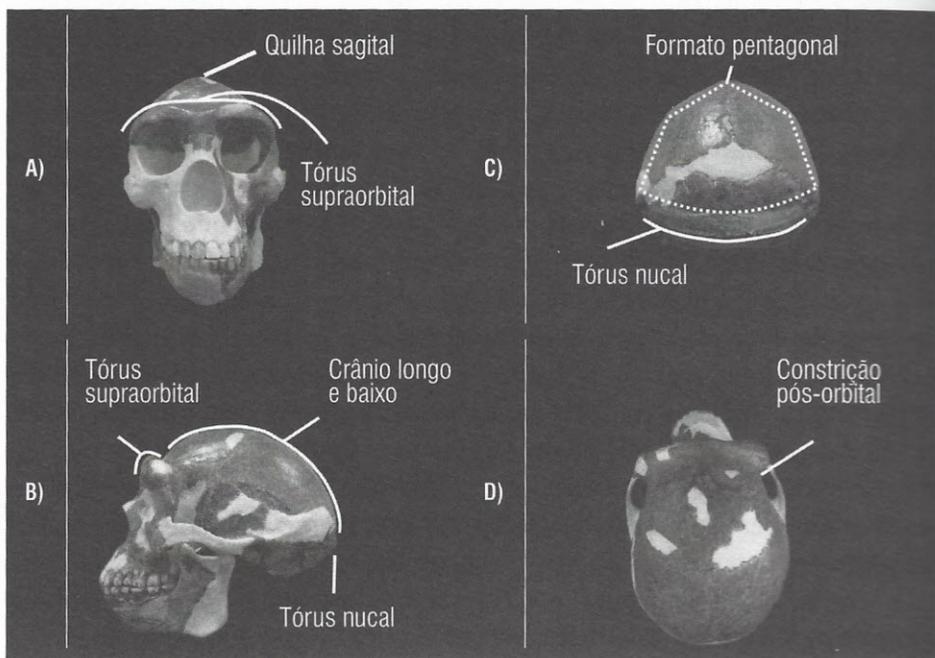


Figura 4.11 - Traços anatômicos do crânio de *Homo erectus* vistos de quatro ângulos diferentes: a) vista frontal; b) vista lateral; c) vista posterior; d) vista superior. **Ilustração:** Miguel José Rangel Junior

De forma geral, esses traços refletem uma estrutura óssea bastante forte e robusta, embora não relacionada à inserção de fortes músculos de mastigação, como é o caso dos australopithecíneos robustos.

A mandíbula nessa espécie também é robusta, assim como os dentes são relativamente grandes em relação aos humanos modernos. Porém, houve uma diminuição do tamanho dos molares em comparação com os australopithecíneos. Essa redução é observada claramente já nos primeiros *Homo erectus* africanos, por volta de 1,8 milhão de anos atrás. A principal explicação para a diminuição dos molares é a diminuição da demanda de mastigação. Inovações culturais nessa espécie, tais como o surgimento do fogo e a fabricação de ferramentas, poderiam explicar essa diminuição (ver a seguir). De qualquer maneira, os dentes dessa espécie ainda não apresentavam o tamanho ainda mais reduzido dos molares dos humanos modernos.

7.2 MORFOLOGIA DO PÓS-CRÂNIO

O esqueleto pós-craniano, ou seja, os ossos abaixo do crânio, é raramente preservado no registro fóssil. A preservação de esqueletos pós-cranianos é essencial para estudos de locomoção, história de vida e proporções corporais na linhagem hominínia. O “garoto de Turkana”, por exemplo, teve preservado o crânio, ossos longos, vértebras, bacia e costelas (Figura 4.12), sendo datado em cerca de 1,6 milhão de anos, conforme já mencionado. A seguir, iremos detalhar algumas das informações advindas do pós-crânio, lembrando que os poucos indivíduos exumados até agora provavelmente não representam toda a variabilidade geográfica e temporal pós-craniana do *Homo erectus*.

O esqueleto do “garoto de Turkana” apresenta uma estatura estimada de 1,60m, ao passo que sua idade óssea foi estimada em 12 anos, segundo padrões de crescimento humano moderno. Um longo debate sucedeu a essa descoberta para definir se os padrões atuais de crescimento poderiam ser aplicados para esse espécime. Uma resposta consistente só veio quando a contagem de estruturas do esmalte dentário chamadas de estrias, que se depositam diariamente no dente, indicou a idade de 8 anos para esse espécime. O desenvolvimento desse indivíduo foi mais rápido do que previamente imaginado, indicando mais similaridade com o padrão de chimpanzés do que com o de humanos modernos. Esse desenvolvimento mais rápido também foi observado em outros espécimes jovens de *H. erectus*, como o espécime de Sangiran S7-37. Um tempo de desenvolvimento reduzido tem implicações importantes para a estratégia de vida, tais como o tempo do período de maturação e o aprendizado social. Humanos modernos têm um período estendido

de maturação, exigindo cuidado parental mais intenso, mas, ao mesmo tempo, possibilitando mais oportunidade para a aprendizagem cultural. Os dados gerados a partir do esqueleto de Turkana indicam que os *Homo erectus* ainda não apresentavam estratégia de vida semelhante à nossa.

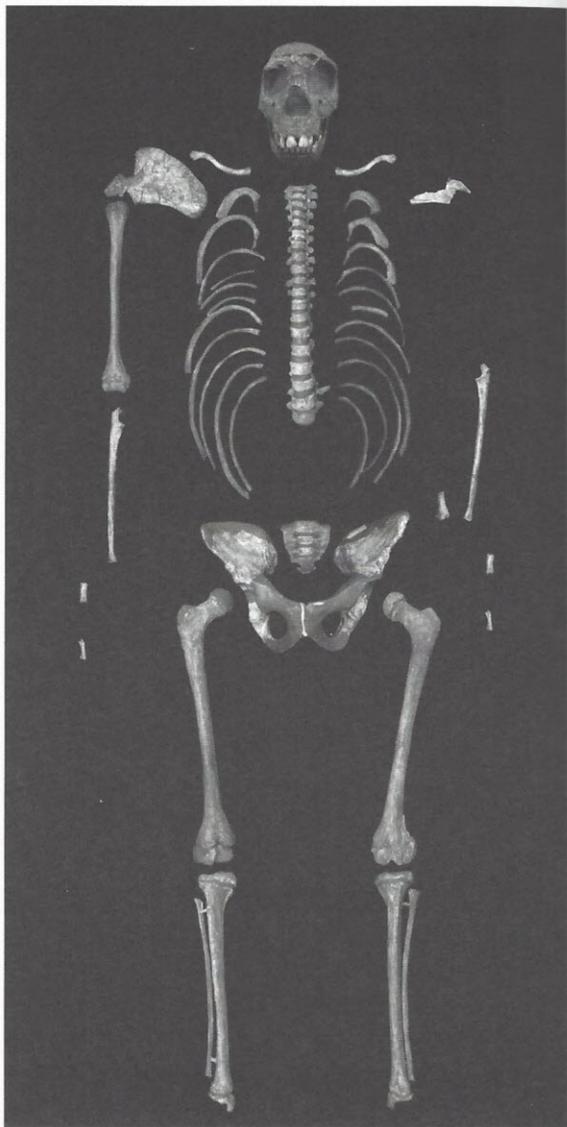


Figura 4.12 - O esqueleto do "garoto de Turkana" (WT-15000) apresenta cerca de 80% dos ossos de um indivíduo. Ele foi encontrado a leste do lago Turkana e foi datado em 1,6 milhão de anos.

Ilustração: Miguel José Rangel Junior

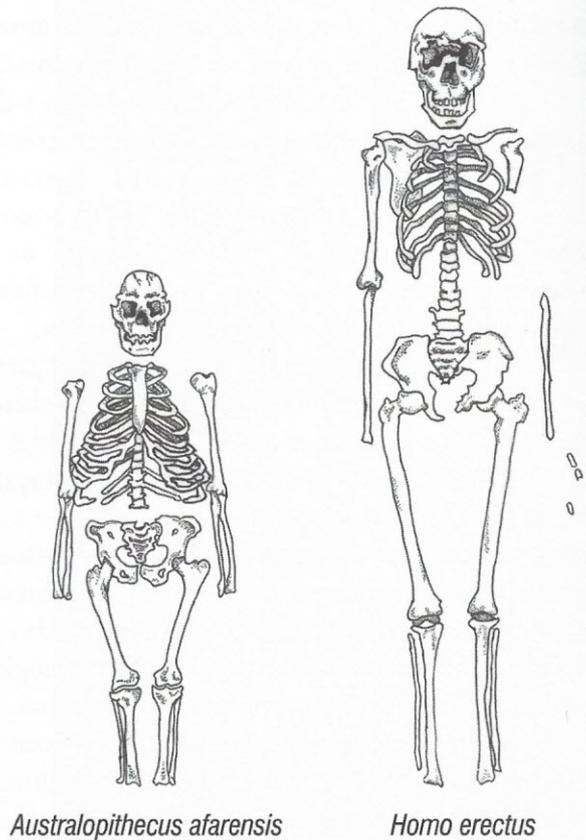
A estatura é outro elemento importante trazido pelo esqueleto do “garoto de Turkana”. Uma vez que o indivíduo ainda apresentava 8 anos de idade, sua estatura final poderia chegar a quase 1,80m. Esses valores foram obtidos mesmo se considerarmos um padrão de crescimento ósseo de um chimpanzé. Essa estatura implica em um aumento considerável de massa corpórea no *Homo erectus* (48 a 63 quilos) em relação aos australopitecíneos. Os ossos do esqueleto dessa espécie eram bastante robustos, como mostram as marcas musculares do “garoto de Turkana”. Esse maior tamanho e esqueleto mais robusto podem estar associados a dois fatores principais: uma dieta energeticamente mais rica, que permitiria um maior crescimento ósseo; e um estilo de vida que exigia bastante do físico, seja quanto à alta atividade física ou à necessidade de se proteger do contato físico com grandes animais. É importante notar que ossos isolados de *Homo erectus* mostram alguma variabilidade na estatura dessa espécie. Enquanto fêmures exumados no Quênia indicam uma estatura média bastante alta (1,70m), fêmures de Zhoukoudian, na China, indicam uma estatura mais baixa, de cerca de 1,60m. Essas variações podem estar ligadas à adaptação a diferentes ambientes.

As proporções dos ossos do pós-crânio do “garoto de Turkana” mostram adaptações para o ambiente tropical. Os membros são proporcionalmente longos, a bacia e ombros são estreitos e o peito é em formato de barril (Figura 4.13). Esses traços evidenciam uma adaptação ao ambiente quente dos trópicos, principalmente em áreas abertas como a savana. Adaptações à vida arbórea, tais como as falanges de mão curvas (ossos dos dedos), não são mais observadas nessa espécie. Recentemente, uma bacia muito mais larga, proveniente de um indivíduo mais baixo, foi encontrada em Gona, na Etiópia, sendo provisoriamente atribuída a uma variação morfológica de *Homo erectus*. Se essa classificação for correta, a morfologia do pós-crânio nessa espécie era mais variável do que imaginávamos, estando de acordo com a alta variabilidade de sua capacidade craniana. Por outro lado, alguns autores sugerem que essa bacia pode ser de um australopitecíneo robusto. Mais fósseis, incluindo elementos cranianos e pós-cranianos, podem esclarecer essa questão.

As longas pernas e a ausência de adaptações esqueléticas à vida arbórea sugerem que o *Homo erectus* completou a transição das florestas para a savana, apresentando uma locomoção bípede muito semelhante à dos humanos modernos. Além disso, novas evidências têm sido geradas a partir de pegadas

fósseis achadas em Ileret, no Quênia, e datadas em 1,5 milhão de anos. Encontrar pegadas fósseis é bastante raro na paleoantropologia, já que, uma vez formadas, elas logo desaparecem. Por uma confluência de condições especiais, as pegadas de Ileret foram rapidamente cobertas por sedimento e mantidas preservadas intactas até os dias de hoje. Estudos com essas pegadas mostraram que os hominínios que as produziram deveriam ter passadas longas e grande massa corpórea, sendo compatíveis com o esqueleto pós-craniano de *Homo erectus*.

Figura 4.13 - Comparação entre as proporções do "garoto de Turkana" (*Homo erectus*) e uma reconstituição de Lucy (*Australopithecus afarensis*). Observe o formato das costelas do "garoto de Turkana" (forma de barril), contrastando com de Lucy (formato de funil). **Ilustração:** Miguel José Rangel Junior



A transição completa para a savana trouxe uma série de desafios comportamentais, tais como formas de se proteger de predadores e de obter alimento (ver a seguir). Ao mesmo tempo, adaptações anatômico-fisiológicas são importantes nessa transição. Alguns autores sugerem que foi com o surgimento do *Homo*

erectus que ocorreu a perda de pelos no corpo e a multiplicação de glândulas sudoríparas a fim de resfriar a temperatura corpórea durante atividades diurnas na savana. Esse mecanismo seria ainda mais importante devido ao crescimento do cérebro, cuja função imprescindível e a alta demanda fisiológica exigem a manutenção de uma temperatura constante. Além disso, inúmeras evidências anatômicas, tais como o tórax em forma de barril, sugerem que a corrida de longa distância fez parte do repertório do *Homo erectus*. Essas corridas de longa distância são comuns em populações tradicionais africanas, tais como nos bosquímanos da região sul da África, como forma de perseguir suas presas. Nessas corridas de longa distância, o resfriamento do corpo é crucial.

O esqueleto do “garoto de Turkana” apresenta um canal medular da vértebra na região torácica (na altura do pulmão) bastante reduzido, diferente do que é observado nos indivíduos de Dmanisi. Nesse canal passa a medula espinhal, que controla os movimentos nervosos do corpo. Particularmente, os nervos da região torácica controlam os músculos da caixa torácica e do diafragma, que são muito importantes no controle da respiração. No caso dos humanos modernos, que apresentam um canal medular mais amplo, esses músculos apresentam um papel importante no controle da emissão de sons para a fala. Essa evidência sugere que os membros da espécie *Homo erectus* ainda não apresentavam uma fala complexa como a observada em humanos modernos. Alguns pesquisadores sugeriram que as características da coluna vertebral do “garoto de Turkana” refletiam uma patologia congênita (adquirida antes do nascimento). Porém, estudos mais recentes mostram que as vértebras desse esqueleto são compatíveis com características de um juvenil não patológico com redução do canal vertebral. De fato, o uso de um único esqueleto como modelo para interpretações sobre o comportamento do *Homo erectus* é bastante complicado. Assim, somente novos fósseis pós-cranianos poderão elucidar essas questões.

Em síntese, o esqueleto pós-craniano é extremamente informativo para poder entender locomoção, adaptações ambientais, padrão de crescimento, atividade física e até mesmo linguagem. Por estes motivos, o esqueleto do “garoto de Turkana” tem sido extremamente importante para entender o comportamento do *Homo erectus*. Por outro lado, a variabilidade do restante do esqueleto ainda é muito mal compreendida nessa espécie. Achados como os de Gona, na Etiópia, podem dar uma importante contribuição ao entendimento da variação no esqueleto pós-craniano.

8. CULTURA MATERIAL

8.1 LÍTICOS

Os artefatos feitos de pedra são os vestígios arqueológicos mais comuns de serem achados. Isso acontece por uma razão bem simples: eles resistem até nossos dias, enquanto a madeira, o couro e o tecido se desfazem rapidamente. Os ossos, só de forma excepcional – a depender do clima, da umidade, do tipo de solo –, se fossilizam e conseguem atravessar os tempos. Por esse motivo, o estudo desses artefatos, como foram feitos e como foram usados, se tornou tão importante como fonte de informação.

8.1.1 OLDUVAIENSE

Quando certo tipo de pedra é partida com um percutor, as duas partes resultantes apresentam bordas afiadas. As primeiras ferramentas de pedra produzidas surgiram dessa forma: uma fratura. De um lado fica a parte menor, a lasca; de outro, a parte maior, que se chama núcleo (Figura 4.14). Essa indústria lítica mais simples é chamada de Olduvaiense (ou Modo 1), pois foi na Garganta de Olduvai, no norte da Tanzânia, que ela foi primeiramente encontrada, por Louis e Mary Leakey, em 1931. Essa indústria se manteve praticamente inalterada por centenas de milhares de anos, e mesmo após o surgimento de uma indústria mais elaborada, o simples fraturamento de rocha adequada para fornecer bordas cortantes continuou a ser feito. Inicialmente se pensava que tanto o núcleo como as lascas eram os objetivos finais do processo e que o núcleo era usado como uma ferramenta mais pesada, um talhador, cujo nome em inglês – “chopper” – passou a caracterizar a cultura dessa época como indústria de “choppers”. Todavia, pesquisas posteriores mais acuradas colocaram em dúvida a utilização dos núcleos como ferramentas. Uma vez que não foram encontrados neles sinais de uso, concluiu-se que, na verdade, os “choppers” não eram propriamente uma ferramenta pré-concebida mentalmente. O objetivo da atividade era produzir lascas cortantes, enquanto o núcleo, apesar de provavelmente ter sido usado ocasionalmente, acabava sendo aquilo que sobrava após uma ou mais retirada de lascas. De fato, a indústria era de lascas naturalmente afiadas. A forma mais simples de produzir lascas é através da percussão direta, na qual uma pedra mais dura desempenha o papel de martelo. Arqueólogos fazem experiências modernas de lascamento para tentar entender o grau de dificuldade

e a destreza necessária para uma efetiva produção de ferramentas, e, com isso, formar um quadro mais claro das habilidades cognitivas e manuais de nossos antepassados. O ângulo da percussão, a força empregada, a velocidade do impacto e o material escolhido são variantes que produzem resultados bem diferentes. Esse ramo da arqueologia – a arqueologia experimental – conseguiu reproduzir de forma bem precisa as etapas de fabricação das ferramentas e o uso que elas tiveram, a partir do estudo dos microdesgastes deixados nas bordas dos instrumentos. As experiências realizadas pelo arqueólogo Lawrence Keeley conseguiram diferenciar se os microdesgastes encontrados na ferramenta eram do uso em osso, chifre, carne, plantas ou couro, e em alguns casos até mesmo se o couro era fresco ou seco.

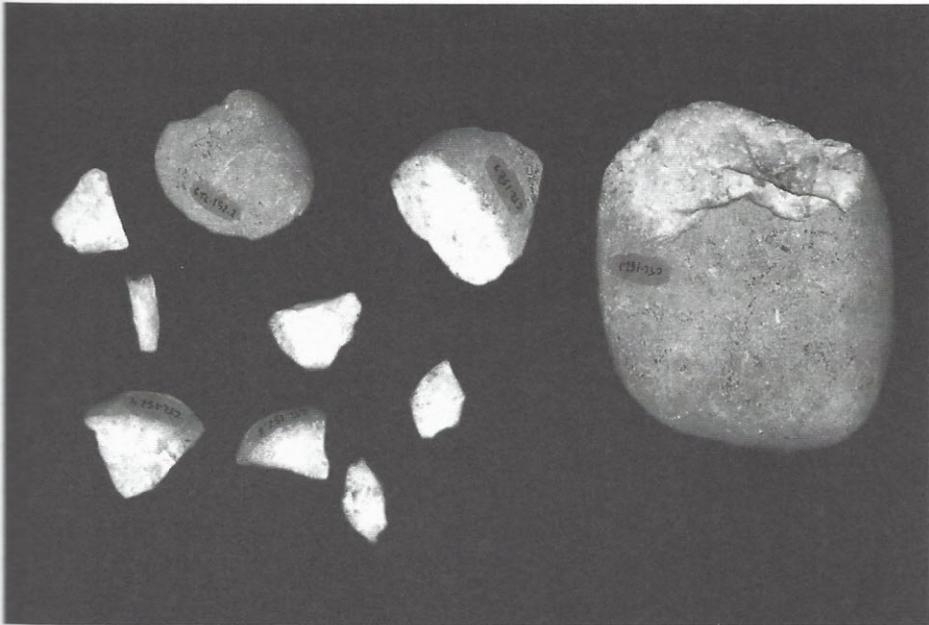


Figura 4.14 - Exemplo de um núcleo ("chopper", à direita) e lascas típicas da indústria Olduvaiense. As lascas eram naturalmente afiadas e eram usadas para descarnar carcaças de animais. **Ilustração:** Miguel José Rangel Junior

O *Homo erectus* produziu ferramentas Olduvaienses, mas não se pode relacionar de forma estrita uma espécie a um tipo específico de indústria lítica, porque o *H. habilis* também o fez e o *H. erectus* também elaborou ferramentas com outras características. As marcas de corte em ossos mais antigas podem

ter sido produzidas pelos australopitecíneos há 3,4 milhões de anos, apesar de ainda existir alguma dúvida sobre elas. É esperado que, antes dos artefatos serem produzidos, pedras naturalmente fraturadas fossem usadas como ferramentas, o que significa que uma primeira marca de corte não obrigatoriamente implica na existência de uma indústria lítica feita por homínios. Essas marcas de corte apareceram de forma clara somente há 2,6 milhões de anos, na Etiópia.

8.1.2 ACHEULENSE

Em algum momento entre 1,6 e 1,4 milhão de anos atrás em Turkana, no Quênia, uma inovação foi introduzida na fabricação de ferramentas. Inicialmente, as ferramentas líticas Acheulenses (ou Modo 2) eram retocadas dos dois lados, com um resultado e um acabamento bem mais regular e elaborado (Figura 4.15). Fica claro que o lascador estava buscando uma forma predeterminada mentalmente, que ele alcançava com seguidos retoques nas bordas de uma pedra maior, seja um pequeno núcleo seja uma grande lasca. Uma das ferramentas típicas produzidas tem o formato alongado, grande o suficiente para caber na palma da mão, em formato de gota, arredondada em uma extremidade e pontiaguda na outra. Foi chamada inicialmente de “machado de mão”. Apesar da função que ela desempenhou ter sido questionada e repensada, o nome persiste. Outra ferramenta básica desse kit que surgiu com o *Homo erectus* africano é o cutelo (em inglês, “cleaver”), um instrumento em forma de losango, afiado por lascamento e não por polimento em um dos bordos. Essa indústria mais sofisticada é chamada de Acheulense, ou indústria de bifaces, em razão do lascamento ocorrer agora dos dois lados do bloco de matéria-prima. O nome Acheulense foi dado a essa tradição lítica porque foi em Saint-Acheul, que fica a 140 km ao norte de Paris, na França, que ela foi primeiramente encontrada, no século XIX. A indústria Acheulense apresentou um conjunto de vantagens, inclusive a possibilidade do artefato ser reavivado para recuperar o fio ou a forma eventualmente perdida durante o uso.

8.1.3 A LINHA DE MOVIUS

Os artefatos Acheulenses são encontrados primeiro na África, e mais tardiamente no Oriente Médio e no oeste e norte da Europa. Porém, eles são

ausentes ou muito raros em todo o centro e leste da Ásia, tanto no norte quanto no sul, e também na Indonésia. Essa distribuição geográfica foi primeiramente percebida pelo arqueólogo Hallam Movius, que propôs uma linha dividindo o mundo entre uma região com a presença da indústria Acheulense e outra em que se encontrava a Olduvaiense. Essa divisão ficou chamada de Linha de Movius (Figura 4.16). Duas hipóteses foram propostas para explicar a ausência da indústria Acheulense nas regiões sul, centro e leste da Ásia. A primeira sugere que o *Homo erectus*, quando saiu da África, levou a tecnologia Acheulense para a Ásia, mas ela foi se perdendo por razões ambientais diferentes, especialmente a ocorrência de outras matérias-primas orgânicas diferentes das da África. Dessa forma, teria havido uma reversão da indústria Acheulense para a Olduvaiense. A outra hipótese – as duas não são necessariamente excludentes entre si – sugere que o *Homo erectus* saiu da África antes da nova tecnologia ter se desenvolvido.

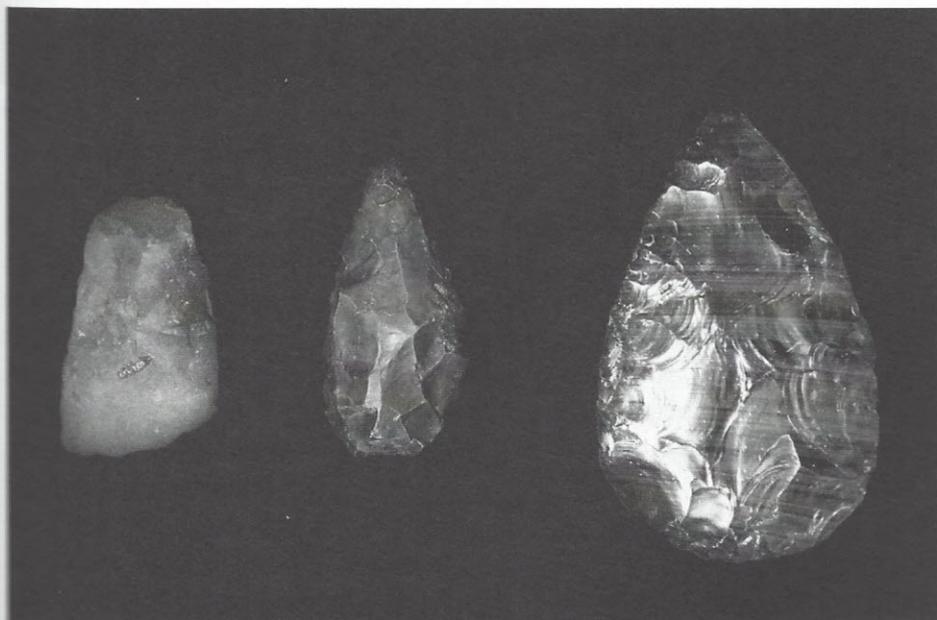


Figura 4.15 - Kit de ferramentas Acheulense. Observe os dois “machados de mão” à direita, um tipo de ferramenta típica da indústria Acheulense. Eles devem ter sido usados para múltiplas atividades que envolvessem corte e perfuração. **Ilustração:** Miguel José Rangel Junior

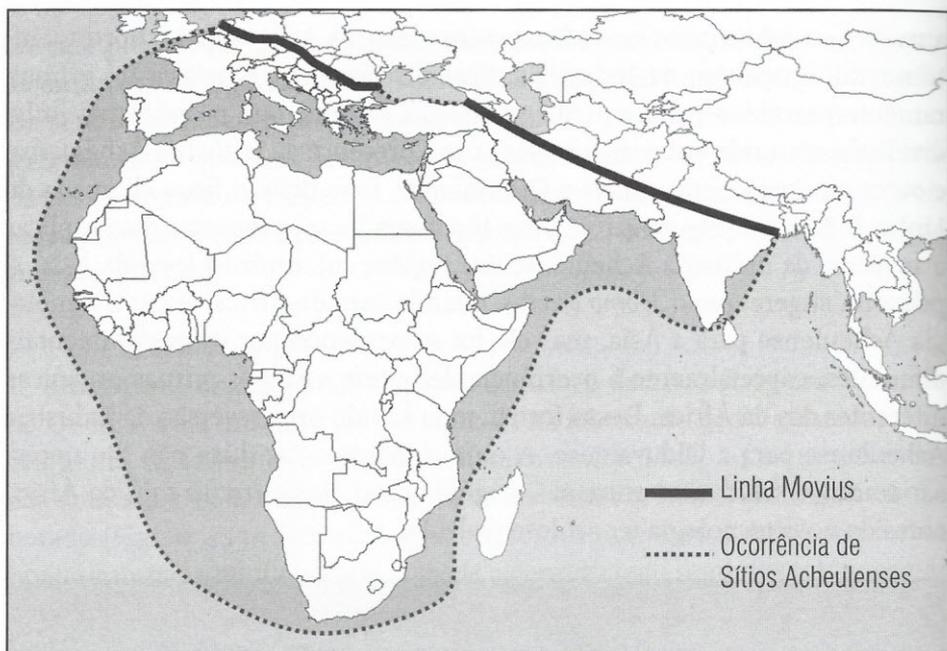


Figura 4.16 - Mapa do Velho Mundo mostrando a Linha de Movius (linha escura contínua). A linha tracejada delimita as regiões do Velho Mundo onde ocorrem sítios da indústria Acheulense. **Ilustração:** Miguel José Rangel Junior

Mas a descoberta de um sítio com abundância de “machados de mão” similares aos Acheulenses em plena Ásia veio fortalecer bastante a hipótese de que o *Homo erectus* não fazia ferramentas mais elaboradas de pedra porque não precisava delas. A descoberta se deu na bacia do rio Bose, na província chinesa de Guangxi, uma região onde um grande meteoro se chocou com a Terra, destruindo pelo fogo uma vasta área de florestas. O impacto cobriu parte da China e da Austrália com uma chuva de pedaços microscópicos de vidro – tectitas – formado pelo derretimento de rochas sob o forte calor liberado no impacto. Por sorte, as tectitas podem ser facilmente datadas e revelaram ter 803 mil anos, com uma margem de erro de 3 mil anos para mais ou para menos. Os artefatos foram recuperados em escavação juntos com amostras de madeira carbonizada e de tectitas. A hipótese mais provável é a de que as florestas foram devastadas, junto com os eventuais bambuzais, e foram substituídas durante um bom período por uma vegetação de campo rasteira. A pradaria, por sua vez, deixou exposta as fontes de matérias-primas

adequadas para a elaboração de ferramentas Acheulenses. Enquanto predominou uma vegetação rasteira, os residentes dessa área produziram ferramentas Acheulenses. Antes das florestas serem destruídas e após elas se regenerarem, a indústria encontrada é a Olduvaiense. Isso sugere fortemente uma associação dos “machados de mão” e dos cutelos ao ambiente de campo aberto, mesmo que nenhum hominínio tenha sido encontrado associado aos artefatos. Entretanto, não pode ser descartada a ideia de que a ocorrência da indústria Acheulense em Guangxi possa estar ligada à chegada na região de algum outro grupo tecnologicamente mais avançado vindo da África, num segundo momento.

8.2 CAÇA OU CARNIÇA?

A presença de marcas de corte ou de percussão em ossos de animais é uma evidência do uso de ferramentas para a extração de carne ou para o acesso a partes protegidas como o cérebro e o tutano no interior dos ossos. Mas não é fácil determinar se esse consumo de proteína e gordura animal se refere a um hominínio caçador, que abateu suas presas, ou a um carniceiro, que explorava os restos da caça de grandes predadores.

A tendência inicial na paleoantropologia foi interpretar as marcas de corte em ossos de grandes mamíferos como um sinal precoce do caçador que nos tornamos. Mas, como vimos em Zhoukoudian, frequentemente os hominínios foram a presa. Um estudo feito pela antropóloga norte-americana Pat Shipman, da Universidade Estadual da Pensilvânia (Estados Unidos), nas marcas de corte deixadas em ossos de grandes mamíferos em Olduvai mostrou que elas estavam por cima da marca de dentes de grandes predadores. Esses resultados mostram que os hominínios tinham acesso às carcaças após os animais que os caçaram. O descarnamento de carniças parece ter sido muito mais a regra do que a exceção.

A mais antiga marca em osso deixada por um instrumento de corte foi encontrada em Dikika, na Etiópia, em estrato de 3,4 milhões de anos, uma antiguidade tão surpreendente que antecede em 800 mil anos o achado das primeiras ferramentas propriamente ditas. Sinal de que os australopitecíneos estavam usando pedras para cortarem carne. Mas a ausência de artefatos talvez indique que eles ainda não as fabricassem, apenas faziam uso de pedras naturalmente lascadas, conforme já foi mencionado.

8.3 O DOMÍNIO DO FOGO

Em algum momento entre 1,5 e 1 milhão de anos atrás, o *Homo erectus* passou a controlar o fogo. Não é difícil encontrar marcas de fogo na África, mas não é fácil distinguir o que é ocorrência natural – como incêndios em florestas ou no campo produzidos por secas, raios, vulcões – do que é fruto de uma atividade intencional. A evidência mais antiga de fogo como produto dos primeiros hominínios ainda é controversa. Foram achados registros em sítios de Chesowanja, no leste do lago Baringo, no Quênia, com datação de 1,42 milhão de anos, de Koobi Fora, no leste do lago Turkana, no Quênia, com 1,5 milhão de anos, e de Gadeb, na Etiópia, com até 1 milhão de anos. Mas todos esses três registros estavam em campo aberto, o que não permitiu afastar a hipótese da ocorrência de fogo natural. Outro registro de ossos queimados foi feito na caverna de Swartkrans, na África do Sul, encontrado em uma camada formada entre 1,4 e 1 milhão de anos. Mas também não é um achado conclusivo, pois os ossos estavam em contexto secundário, em sedimentos que preenchiam um antigo escoadouro no interior da caverna. Isso significa que foram arrastados para lá, novamente não sendo possível descartar que foram queimados por incidência natural de fogo fora da caverna. Nessa caverna foram encontrados fósseis tanto do *Homo erectus* quanto do *Paranthropus robustus*.

O sítio de Gesher Benot Ya'akov, no vale do rio Jordão, em Israel, trouxe evidências mais aceitas como sendo de fogo controlado. Foram encontrados fragmentos de artefatos com marcas bem características de terem sido expostos a altas temperaturas. O fogo direto provoca microlasclas côncavas que foram observadas em inúmeros fragmentos desse sítio Acheulense, datado em 790 mil anos. Embora tenham sido reunidas evidências fortes do uso controlado do fogo, o fato do sítio ser em campo aberto mantém ainda questionamentos sobre a ocorrência de fogo natural.

Muita coisa começou a mudar com o controle do fogo. Não foram mudanças abruptas, mas um longo processo adaptativo que foi transformando os humanos. Alguns aspectos são importantes serem destacados. O cozimento dos alimentos propiciado pela domesticação do fogo gerou uma economia energética para a digestão e, portanto, um acréscimo na energia disponível para o resto do corpo. O fogo quebra moléculas grandes, permite a destruição e a volatilização de moléculas tóxicas, amolece alimentos tanto vegetais quanto

animais que sem ele seriam de difícil digestão. Um processo que disponibiliza, por um lado, um repertório maior de alimentos e, por outro, permite que o corpo não precise de um trato digestivo muito grande. Um longo aparelho digestivo também é um grande consumidor de energia, o que, de certa forma, é um entrave para um processo de incremento do órgão mais “guloso” do corpo humano, o cérebro. O fogo ainda prolonga a durabilidade dos alimentos, matando bactérias e fungos.

As fogueiras também permitiram ao *H. Erectus* consolidar sua presença nos campos abertos, uma vez que elas mantêm afastados os predadores e propiciam alguma visão noturna. Com tudo isso, é possível vislumbrar o impacto que o fogo teve na vida social dos primeiros humanos. As fogueiras que serviam de proteção e de fogo certamente agregavam o grupo em torno delas, consolidando-os ainda mais. De fato, a introdução do fogo no espaço de moradia criou condições sociais novas e permitiu a realização de atividades antes restritas à luz do dia.

9. HOMO HEIDELBERGENSIS

Em 1907, uma mandíbula encontrada em Mauer, na Alemanha, levaria Otto Schoetensack, da Universidade de Heidelberg, a sugerir uma nova espécie, nomeada *Homo heidelbergensis*. Depois dessa descoberta, inúmeros crânios foram classificados nessa espécie, tais como Petralona (Figura 4.17) e Arago na Europa, Bodo (Figura 4.18), Ndotu, Kabwe e Elandsfontein na África e Kocabas, Hathnora, Dali e Maba na Ásia. A definição dessa espécie é difícil devido à variabilidade morfológica decorrente de uma ocupação ampla do Velho Mundo. No caso africano, eles apareceram pela primeira vez por volta de 600 mil anos atrás, apresentando faces robustas e um pouco projetadas para frente, ossos da calota craniana bem espessos e capacidade craniana entre 1100 e 1325 cm³. Acredita-se que as populações de *Homo erectus* que permaneceram na África diferenciaram-se em formas com encéfalos maiores e com uma reunião de traços morfológicos cada vez mais parecidos com os nossos. Essas populações africanas teriam deixado o continente, seguindo em direção ao Oriente Médio e, posteriormente, para a Europa, chegando até a Grã-Bretanha, e para a Ásia, chegando até a China. A presença do *Homo heidelbergensis* no leste da Ásia ainda provoca muito debate, uma vez que é possível que os *Homo erectus* que lá viviam tenham tido uma expansão do cérebro independente das formas africanas.

Figura 4.17 - O crânio de Petralona foi achado na Grécia e datado em cerca de 200 mil anos. Este espécime apresenta capacidade craniana avantajada (1220 cm^3) e é assignado como *Homo heidelbergensis*. **Ilustração:** Miguel José Rangel Junior

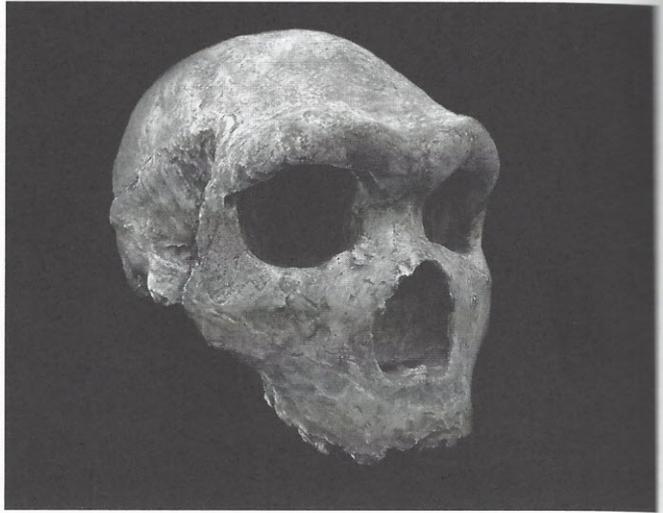
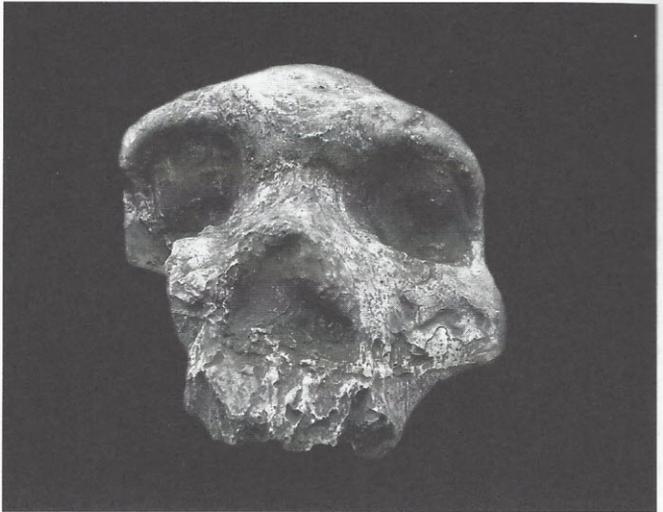


Figura 4.18 - O crânio de Bodo foi encontrado na Etiópia e datado em cerca de 600 mil anos. Ele é um dos crânios mais antigos de *Homo heidelbergensis*, apresentando uma capacidade craniana de 1250 cm^3 . **Ilustração:** Miguel José Rangel Junior



Os *Homo heidelbergensis* foram usuários do Acheulense. No entanto, há uma progressão perceptível ao longo do tempo tanto na qualidade quanto na variedade dos instrumentos produzidos. Além disso, há evidência clara de que ferramentas de osso e madeira também eram confeccionadas. Num achado extraordinário em Schöningen, na Alemanha, foram encontradas lanças de madeira com 2 metros de comprimento datadas ao redor de 400 mil anos,

associadas a cavalos com marcas de caça e até a um dente de tigre-dente-de-sabre. Além disso, nesse mesmo sítio, troncos de coníferas foram preparados possivelmente para receber pontas de projétil feitas de pedra, marcando as primeiras evidências de instrumentos compostos. Isso sugere que os *H. heidelbergensis* se dedicavam à caça de grandes mamíferos e eram capazes de produzir ferramentas mais elaboradas. Ferramentas mais recentes, chamadas de Musterienses, são também encontradas na África e na Europa em sítios contemporâneos aos fósseis dos *H. heidelbergensis*. Essas ferramentas Musterienses apresentam uma variabilidade maior de formas em relação às indústrias mais antigas. Elas se distinguem das anteriores pela existência de núcleos trabalhados no momento da preparação da matéria-prima, antevendo futuras transformações da rocha conforme a necessidade do lascador. Dessa forma, elas exigiam um aparato técnico-cognitivo mais elaborado.

A evidência de organização espacial ou construção de abrigos pelo *Homo heidelbergensis* é relativamente rara. Todavia, em um sítio conhecido como Terra Amata, na cidade de Nice, na França, datado por volta de 380 mil anos, descobriu-se uma evidência que poderia indicar a construção de abrigos de pedra e de galhos. Esse achado também marca uma das primeiras evidências sólidas de fogo associado com uma habitação. Evidências de objetos decorativos são ainda mais raras nesse hominínio, aparecendo somente depois de 300 mil anos, com possíveis adornos de ovo de avestruz encontrados no Quênia e um objeto de pedra com formato de um torso de mulher em Israel. De fato, o aparecimento de objetos simbólicos incontestáveis só começou a surgir no registro arqueológico depois dos *Homo heidelbergensis*. Essa espécie de hominínio está seguramente relacionada à origem do *Homo sapiens* na África e provavelmente relacionada ao surgimento do *Homo neanderthalensis* na Europa.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os primeiros *Homo* surgiram por volta de 2,4 milhões de anos atrás na África, com o aparecimento do *Homo habilis*. Eles apresentavam ligeiro aumento de cérebro em relação aos australopitecíneos e uso de instrumentos de pedra da indústria Olduvaiense. As proporções corporais ainda indicavam dependência das árvores, ao passo que o uso de ferramentas provavelmente contribuiu para o consumo mais sistemático de carne e tutano, ainda que

como carniceiros. Todavia, a grande mudança morfológica e comportamental se iniciou com o surgimento do *Homo erectus* há cerca de 1,8 milhão de anos na África. Eles mostraram um enorme sucesso adaptativo por todo o Velho Mundo, saindo da África há cerca de 1,8 milhão de anos e vivendo até cerca de 50 mil anos atrás no sudeste asiático. Eles apresentavam proporções corporais modernas, indicando uma locomoção bípede compulsória, dentes menores que os australopitecíneos, como resultado do consumo de uma dieta nutritivamente mais rica, e um corpo e cérebros maiores. Por outro lado, como vimos anteriormente, a diversidade morfológica e comportamental é considerável nessa espécie. Isso pode ser exemplificado em termos cranianos pelas variantes regionais da Ásia, um tanto quanto robustas, e pelas variantes africanas, que são um pouco mais gráceis, embora com a presença de uma minoria robusta. Como também vimos anteriormente, os *Homo erectus* produziram diferentes tipos de ferramentas, que podem ser classificadas nas indústrias Olduvaiense e Acheulense. Essas indústrias são encontradas em regiões geográficas diferentes, como pode ser parcialmente explicado pela Linha de Movius, mas também em períodos diferentes, sendo a indústria Olduvaiense mais antiga. É interessante que essas indústrias conviveram na África por algum tempo, sugerindo que fatores ecológicos possam ter sido responsáveis por essas variações. A proposição de que os *Homo erectus* do leste asiático usavam matérias-primas orgânicas para a fabricação de artefatos também sugere a importância das adaptações ecológicas locais dessa espécie. De fato, o *Homo erectus* foi uma espécie muito bem adaptada a um amplo território durante o longo período que ele existiu.

É notável também que os *H. erectus* mudaram ao longo do tempo, tanto tecnologicamente como morfológicamente. O tamanho do cérebro, por exemplo, aumentou ao longo da sua trajetória evolutiva. Se por um lado essa espécie foi um sucesso adaptativo no seu tempo, por outro lado ainda apresentava muitas limitações se comparada ao *Homo sapiens*. Essas limitações podem ser observadas na simplicidade e repetição de formas líticas em amplas áreas geográficas, tais como o “machado de mão” da indústria Acheulense, ou se observarmos que a distribuição deles era ainda muita restrita às zonas tropicais e subtropicais. Além disso, em termos morfológicos, a capacidade craniana dessa espécie era ainda pequena comparada com a dos seres humanos modernos, enquanto sua trajetória de crescimento e desenvolvimento ainda era

próxima do padrão de chimpanzés. Ao redor de 600 mil anos atrás, espécimes com características morfológicas e comportamentais diferentes são encontrados em todo o Velho Mundo, tais como o crânio de Bodo, na Etiópia, e de Kabwe, na Zâmbia. Esses espécimes tinham um tamanho craniano maior e uma tecnologia lítica mais elaborada. Denominados por alguns pesquisadores como *Homo heidelbergensis*, essa nova espécie passou a apresentar uma série de inovações antes não vistas no *Homo erectus* e que mais tarde vieram a se diferenciar em novas espécies como o *Homo neanderthalensis* e o *Homo sapiens*. Nos próximos capítulos, esse novo período da evolução humana será traçado em detalhes a fim de entendermos os últimos passos para a formação do que somos hoje.

QUADRO 4.1 – O QUE HÁ DE NOVO NO FRONT?

1. Uma evidência a favor dos *H. erectus* em Dmanisi

Os fósseis encontrados em Dmanisi, na República da Geórgia, no Cáucaso, que foram citados no texto, já provocaram uma grande reavaliação na compreensão da saída do gênero *Homo* da África e ampliaram bastante a nossa percepção da diversidade morfológica dentro de um mesmo grupo de hominínios. Um novo estudo publicado em outubro de 2013 por David Lordkipanidze, do Museu Nacional da República da Geórgia, e colaboradores, sobre o quinto crânio achado em Dmanisi, em 2005, trouxe mais revelações oriundas desse importante sítio paleoantropológico. O crânio número 5 é o mais completo de todos os que foram achados no local e está em bom estado de conservação, o que possibilita um estudo detalhado sobre os traços evolutivos dos hominínios há 1,8 milhão de anos. Chama a atenção o pequeno volume cerebral de 546 cm³, o menor da série dos cinco crânios, com uma grande face prognata (a parte inferior projetada para frente) e uma mandíbula enorme com grandes dentes. Para Christoph Zollikofer, do Instituto e Museu Antropológico de Zurique, na Suíça, que é coautor do estudo junto com Lordkipanidze, se o crânio fosse encontrado em local diferente da mandíbula facilmente seriam atribuídos a espécies diferentes. Incrivelmente, os cinco crânios, com significativas diferenças entre eles, faziam parte de uma mesma população, pois estavam na mesma camada

geológica e muito próximos entre si. A morfologia tão diversa, reunindo traços primitivos similares aos encontrados no *H. habilis*, como um tamanho corporal moderado e volume cerebral pequeno, e traços mais modernos como os encontrados no *H. erectus*, fez o grupo de cientistas propor a existência de uma única linhagem evolutiva dos primeiros *Homo*. O estudo aponta que, apesar da diversidade morfológica ser grande, ela pode muito bem ser acomodada dentro de uma mesma espécie – *Homo erectus* –, pois apresenta uma amplitude de variação compatível com a de populações de chimpanzés e bonobos. Isso mostra que não há problema em reunir todos os primeiros *Homo* em uma mesma espécie – *Homo erectus* –, pois a variação dentro dela não será maior do que a existente hoje entre os chimpanzés.

2. O surgimento do *H. erectus* culmina em uma nova tecnologia

As ferramentas Acheulenses são uma inovação tecnológica surgida na África por volta de 1,6 milhão de anos atrás. A indústria que a precedeu foi a Olduvaiense, que consiste em lascas produzidas a partir de núcleos de blocos ou seixos rolados. Já a indústria Acheulense consiste em ferramentas maiores chamadas de “machados de mão” (“handaxes”), cutelos (“cleaver”) e picões (“picks”), que são lascados em ambos os lados (bifacial). Dois grupos de pesquisadores encontraram ferramentas Acheulenses datadas por volta de 1,75 milhão de anos na África. O grupo de Christopher Lepre, do Observatório Terrestre de Lamont-Doherty, em Nova York (Estados Unidos), encontrou ferramentas Acheulenses a oeste do lago Turkana, na formação Kokiselei 4, no Quênia, publicando esses achados na revista “Nature” em 2011, ao passo que o grupo de Yonas Beyene, da Associação para Pesquisa e Conservação da Cultura no Quênia, encontrou ferramentas na formação Konsi, no sul da Etiópia, publicando na revista “PNAS” em 2013. As ferramentas Acheulenses da Etiópia, que estão melhor descritas, são compostas de 39% de picões, 14% de “machados de mão”, 11% de cutelos e 36% de outros tipos, totalizando 28 ferramentas. Apesar de serem ferramentas grandes como as Acheulenses típicas, elas ainda não apresentam o lascamento bifacial das ferramentas posteriores. Além disso, os “machados de mão” são ainda pouco simétricos, mais espessos e com menos retiradas que as ferramentas Acheulenses datadas por volta de 1 milhão de anos. Tais ferramentas Acheulenses mais antigas são encontradas junto com as Olduvaienses, mostrando que ambas

coexistiram tanto espacialmente como temporalmente. Essa datação mais antiga para a indústria Acheulense coincide com o surgimento do *Homo erectus* no leste da África há cerca de 1,8 milhão de anos. Dessa forma, pelo menos neste caso, a mudança morfológica nos fósseis parece coincidir com as inovações tecnológicas.

3. Mais antiga evidência do uso do fogo

No texto, vimos que a evidência mais antiga do uso controlado do fogo, com razoável grau de segurança, vinha do sítio Gesher Benot Ya'akov, no vale do rio Jordão, em Israel, há 790 mil anos. No entanto, estudo publicado em fevereiro de 2012 por Francesco Berna, do Departamento de Arqueologia da Universidade de Boston (Estados Unidos), e colegas apresentou um caso seguro do uso de fogo há cerca de 1 milhão de anos, na caverna de Wonderwerk, na província do Cabo, na África do Sul. O estudo utilizou uma análise microestratigráfica – investigação microscópica das camadas que se depositaram ao longo do tempo –, assim como a micromorfologia dos sedimentos. Foi possível identificar pequenos fragmentos de ossos queimados e cinzas de plantas na camada número 10, onde foram encontrados artefatos Acheulenses. A análise apontou que os fragmentos ósseos mantiveram uma significativa angularidade nas suas bordas, o que, junto com o estado excepcional de conservação das cinzas vegetais, permitiu aos pesquisadores concluir que esse material não foi transportado pelo vento nem pela ação da água, mas, sim, se acumulou a partir de uma combustão no local. Além disso, foi afastada a possibilidade de ocorrência de fogo natural, já que o sedimento analisado estava distante 30 metros da entrada da caverna. Os pesquisadores concluíram também que foram usados como combustível folhas e gordura, não tendo sido encontrado nenhum pedaço grande de carvão ou lenha. Usando uma técnica chamada de mFTIR (“Fourier Transform Infrared Microspectroscopy”), que permite identificar se um objeto foi exposto ao calor intenso, o estudo identificou uma área em que 80% dos ossos da amostra recolhida haviam sido expostos a temperaturas superiores a 400 graus centígrados. Essas evidências fizeram o grupo de pesquisadores afirmar que a camada contendo ferramentas Acheulense da caverna de Wonderwerk tem a mais antiga evidência segura do domínio do fogo em um contexto arqueológico.

SUGESTÕES PARA LEITURA:

Aiello LC, Antón SC. (Orgs.). 2012. Human biology and the origins of *Homo*. *Current Anthropology* 53(S6): S267-S496.

Antón SC. 2003. Natural history of *Homo erectus*. *Yearbook of Physical Anthropology* 46 (S37): 126-170.

McNabb J, Binyon F, Hazelwood L. 2004. The large cutting tools from the South African Acheulean and the question of social traditions. *Current Anthropology* 45(5): 653-677.

Rightmire GP. 2008. *Homo* in the Middle Pleistocene: Hypodigms, variation, and species recognition. *Evolutionary Anthropology* 17: 8-21.

Stringer C. 2008. The status of *Homo heidelbergensis* (Schoetensack 1908). *Evolutionary Anthropology* 21: 101-107.

Wrangham R. 2010. *Pegando fogo: como cozinhar nos tornou humanos*. São Paulo: Editora Jorge Zahar.