

O MUNDO ANTES DE NÓS

COMO A CIÊNCIA ESTÁ A
DESCOBRIR UMA NOVA HISTÓRIA
PARA AS ORIGENS HUMANAS

TOM HIGHAM

Tradução de Susana Serrão

 **DESASSOSSEGO**
LIVROS PARA PENSAR

Para Joe, Miriam, Angelo e Elektra



ÍNDICE



Lista de Ilustrações	11
Uma Nota sobre Tempos e Datas	13
1 — Introdução	15
2 — De África para o Mundo	23
3 — Os Neandertais Saem para a Luz	41
4 — O Caminho para a Gruta Denisova	59
5 — A Revolução Genética	73
6 — Uma Nova Espécie Humana	85
7 — Onde Estão os Restos Fósseis?	95
8 — À Procura de Agulhas em Palheiros	109
9 — A Ciência do «Quando»	121
10 — No Rasto da Diáspora Humana Moderna	135
11 — ADN Saído do Solo	153
12 — Os Hobbits	163
13 — A Viagem para Leste da Linha de Wallace	177
14 — O <i>Homo erectus</i> e a População Fantasma	193
15 — Desaparecer do Mundo	203
16 — O Nosso Legado Genético	221
17 — O Mundo Antes de Nós	231
Agradecimentos	239
Imagens	243
Créditos das Imagens	261
Referências e Notas	263

LISTA DE ILUSTRAÇÕES



1 — Jazidas e locais em África.	24
2 — Jazidas e locais no Mediterrâneo.	24
3 — Os fósseis mais antigos de <i>Homo sapiens</i> , do sítio Jebel Irhoud.	27
4 — Planta da Gruta Rising Star.	29
5 — Jazidas e locais na Europa e no Próximo Oriente.	42
6 — Um pé de Neandertal achado em El Sidrón.	46
7 — Jazidas e locais nos montes Altai.	60
8 — Planta da Gruta Denisova.	65
9 — O dente Denisova 2.	66
10 — Alterações climáticas nos últimos 300.000 anos.	69
11 — Agulha em osso perfeitamente conservada oriunda da Gruta Denisova.	71
12 — Esquema da reação em cadeia da polimerase.	77
13 — Esquema da sequenciação de Sanger.	79
14 — O aumento da quantidade de genomas antigos inteiros publicados de 2010 a 2020.	83
15 — Jazidas e locais no Extremo Oriente.	96
16 — Svante Pääbo e o autor na Gruta Denisova, em 2014.	111
17 — O método ZooMS para identificar ossos humanos.	114
18 — A ponta de osso Uphill.	125
19 — Medalha de dente de rena perfurado da Gruta Denisova.	127
20 — Amostras «buraco de fechadura» de um adorno de dente denisovano.	128
21 — A base do modelo bayesiano para a Gruta Denisova.	131
22 — Idades finais determinadas a partir de restos fósseis da Gruta Denisova.	133
23 — Distribuição de jazidas do Paleolítico Superior Inicial na Eurásia e no Norte de África.	136
24 — Uma ponta emireense.	137

25 — Achados arqueológicos em Ksar Akil.	139
26 — O evento climático H5 em Mandrin.	145
27 — Maxim Kozlikin, Michael Shunkov, Anatoly Derevianko e o autor, em Novosibirsk.	146
28 — O funcionamento da mistura e da recombinação.	148
29 — Datação por radiocarbono dos artefactos do Homem de Ust'-Ishim e da Gruta Denisova.	149
30 — Denisova 14 e Denisova 15.	150
31 — Jazidas e locais no Sudeste Asiático insular.	164
32 — Jazidas e locais em Sahul.	178
33 — Jazidas e locais em Java.	194
34 — Sangiran 17.	197
35 — Redatação dos indícios de Neandertais europeus.	209
36 — Secção do genoma do Homem de Oase.	210
37 — A jazida em Serino.	214

UMA NOTA SOBRE TEMPOS E DATAS



As datas surgem amiúde neste livro, pelo que será útil uma breve nota sobre terminologia geral.

O período a que se chama Idade da Pedra remonta aproximadamente há 3,3 milhões de anos e decorre até cerca de 5000 anos atrás, abrangendo assim mais de 99 por cento da Pré-História da tecnologia humana. Divide-se em três partes: a Antiga Idade da Pedra, ou Paleolítico, a Média Idade da Pedra, ou Mesolítico, e a Nova Idade da Pedra, ou Neolítico. Além disso, divide-se a Antiga Idade da Pedra nos períodos Paleolítico Inferior, Médio, Superior e Tardio.

A datação destes períodos difere em várias partes do mundo.

O Paleolítico começa com os primeiros utensílios de pedra, atualmente datados, aproximadamente, de há 3,3 milhões de anos atrás em África, na jazida de Lomekwi, no Quênia. O Paleolítico Médio começa há 300-350.000 anos e termina, *latu sensu*, entre 40.000 e 50.000 anos atrás, consoante a região do mundo em apreço. Abrange o período dos Neandertais, bem como o desenvolvimento de utensílios confeccionados com uma nova abordagem, designada Levallois, em que os utensílios de pedra ganharam acentuada eficiência no que toca ao tamanho do gume cortante. Segue-se o Paleolítico Superior, o qual costuma ser exclusivamente associado à nossa espécie, embora seja improvável que tal continue a ser verdadeiro em rigor.

Este livro foca principalmente o Paleolítico Médio e Superior, e pretende destacar a importância da transição entre os dois.

O período Mesolítico começa há cerca de 15.000 anos, no final de uma

longa fase de extremo frio glacial a que se chamou Idade do Gelo. Com o aquecimento do clima global, abriu-se todo um leque de habitats novos e os seres humanos mudaram-se para esses ambientes munidos de tecnologias líticas novas e distintas. A partir desses novos ambientes, os humanos aproveitaram um amplo espectro de recursos alimentares, como, por exemplo, pequenos mamíferos e alimentos marinhos.

O Neolítico, que começa por volta de 10.000 a.C., caracteriza-se pelo desenvolvimento da agricultura, a qual se difundiu a partir de grandes centros, consoante as culturas e os animais que iam sendo domesticados. Costuma associar-se o Neolítico a utensílios de pedra polida, um estilo de vida sedentário, ao invés da caça e da recolção, e à cerâmica ou olaria.

1

INTRODUÇÃO



Segunda-feira, 22 de junho de 2015, 9h10. Um dos momentos mais importantes da minha vida. Estava numa das salas do Laboratório de Investigação em Arqueologia da Universidade de Oxford, onde tenho trabalhado nos últimos vinte anos. Com uma das minhas alunas, Samantha Brown, ia pegar pela primeira vez no ossinho de um ser humano que viveu há cerca de 120.000 anos.

Tínhamo-lo achado, um osso entre dezenas de milhares de fragmentos diversos, com uma abordagem científica genial e nova denominada ZooMS, acrónimo, em inglês, de zooarqueologia por espectrometria de massa. A persistência de Sam durante semanas, a tirar amostras diminutas de mais de 1500 fragmentos de osso pequeníssimos para análise, oriundos da jazida da Gruta Denisova na Sibéria, tinha dado frutos.

O ossinho só media 2,4 cm, mas, como depois descobrimos, era muito especial. Até à data, é o único resto corporal de uma pessoa que era um híbrido genético: descendente de dois grupos de humanos distintos. A mãe desta jovem era neandertal e o pai era denisovano, um grupo distinto de humanos que só foi descoberto em 2010, por geneticistas do Instituto Max Planck na Alemanha, quando analisaram material da jazida em Denisova. O leitor pense neles como nossos parentes afastados, e parentes mais chegados dos Neandertais, que viveram principalmente na Europa e no Levante entre 250.000 e 40.000 anos atrás.

Este ossinho representa a primeira vez que se identificou um híbrido de primeira geração (F-I) em arqueologia. Tem-nos feito refletir sobre a

frequência de tais eventos entre povos do passado profundo e questionar o que significam as designações das espécies no que toca a diferentes grupos de humanos. Como podemos dizer realmente que duas espécies são diferentes se, como é possível ver neste achado, conseguem cruzar-se com êxito?

Foi uma sorte achá-lo, mas, como se costuma dizer, a sorte ajuda às vezes, o trabalho ajuda sempre. Esta sorte dependeu, como tantas vezes no mundo da paleoantropologia, da colaboração de equipas de arqueólogos e cientistas, mediante um leque de métodos científicos de vanguarda que, juntos, abrem novas perspetivas sobre a história da humanidade primeva.

Este livro visa desbravar a era paleolítica (ou Antiga Idade da Pedra), uma etapa crucial da evolução humana tardia, entre 300.000 e 40.000 anos atrás, período em que o *Homo sapiens* se tornou naquilo que nós somos. Este domínio do conhecimento alterou-se de forma drástica nas últimas décadas, e o que sabemos agora do nosso passado profundo difere grandemente do que outrora pensávamos. É uma história de investigação arqueológica, regra geral em terreno difícil, aliada a métodos laboratoriais novos e geniais que, juntos, nos ajudam a responder a uma das perguntas mais fundamentais: De onde viemos e como nos fizemos humanos? Do mesmo modo, é uma história sobre achados fortuitos, geralmente feitos por leigos e membros do público: colecionadores, mineiros, caçadores, pescadores, pessoas que repararam em algo invulgar — um osso, um pedaço de mandíbula, um fragmento de crânio — e o transmitiram a especialistas. Tais fósseis encontram-se agora entre os mais importantes que temos em paleoantropologia.

Ao invés dos períodos arqueológicos mais recentes, em que temos a benesse das provas oriundas de povoações, cemitérios, habitações e detritos domésticos — vasilhas, ossos de animais, metal, etc. —, as provas do Paleolítico são fragmentárias e mal conservadas; pecinhas de um quebra-cabeças que nunca conseguimos propriamente concluir. Os próprios Denisovanos são disso exemplo. Em 2020, só havia seis amostras biológicas desta população: três dentes e três fragmentos de osso (além do osso híbrido, claro, que me parece contar como metade denisovano). Não há crânios nem esqueletos completos. Mau grado isso, há muito que já sabemos e que podemos deduzir das provas achadas até à data. Grande parte deste conhecimento vem do campo da genómica antiga, uma técnica inovadora que nos tem permitido aprofundar as provas moleculares dos Denisovanos e esmiuçar aspetos da sua história populacional, com implicações para nós e também para os Denisovanos. Todavia, os eventos neste período da evolução humana podem avançar com rapidez e basta uma única descoberta para mudar a nossa interpretação e

maneira de pensar quanto ao que aconteceu no passado. Daqui resultam explorações muito empolgantes. As descobertas mais recentes têm acrescido imenso ao que sabemos dizer dos Denisovanos e seu modo de vida, sua distribuição geográfica e contributo para aspetos do nosso mundo moderno.

Nos últimos anos, tenho trabalhado em equipa na Gruta Denisova, sou responsável pela datação da jazida e seus restos arqueológicos, além do trabalho de cooperação para descobrir mais ossos humanos como aquele ossinho híbrido. Parte da história que quero contar centra-se na jazida e nos espantosos achados arqueológicos e genéticos que dela saíram.

Ora, os Denisovanos são apenas um ramo de uma narrativa muito maior. O que sabemos acerca da evolução do nosso género *Homo* tem mudado dramaticamente nas últimas duas décadas. A investigação tem vindo a mostrar, sem lugar a equívocos, que a Terra era um lugar primitivamente complicado há 50.000 anos. Inspirámo-nos nas palavras de Tolkien para a apelidar de verdadeira «Terra Média» em termos da diversidade de formas da família humana que existiam na altura. Havia cinco, seis, até mais, tipos diferentes de humanos presentes em diversas partes do mundo. É minha intenção expandir a história da evolução humana e esmiuçar quem eram esses grupos diferentes, bem como perguntar por que razão somos os últimos que restam.

É de suma importância conhecermos as nossas origens, pelo que, no Capítulo 2, iremos conhecer os nossos primeiros antepassados humanos, gente que evoluiu em África há 250-300.000 anos, e saber quando se expandiram para o resto do mundo. O leitor não deduza que esta história das nossas origens africanas trata simplesmente da nossa evolução nesse continente e posterior expansão, pois veremos que, por alturas dessa evolução inicial, é quase certo que não estávamos sozinhos em África; também havia outras linhagens humanas que, muito provavelmente, se imbricaram connosco geográfica e temporalmente. Iremos descobrir quem eram e que tipo de contacto poderemos ter tido com elas.

A seguir ao êxodo africano, os nossos antepassados encontraram outros tipos humanos. Na Europa, no Levante, na Ásia Central e nos montes Altai, viviam os Neandertais, os nossos parentes mais conhecidos. Posteriormente, conforme a narrativa humana se vai expandido para o Leste da Eurásia e para o Sudeste Asiático (Capítulos 4 e 7), ficaremos a saber de outros membros da nossa família humana, descobertos mais recentemente, incluindo os Denisovanos, claro, os enigmáticos Hobbits (*Homo floresiensis*), que só viveram na ilha das Flores, na Indonésia, bem como um

novo parente humano da ilha de Luzon, nas Filipinas, recém-descoberto em janeiro de 2019 (Capítulo 12). Do mesmo modo, iremos conhecer o *Homo erectus*, uma linhagem muito mais antiga que remonta há cerca de 1,6 milhões de anos atrás, e considerar se poderá ter sobrevivido até mais tarde do que o previsto, e talvez até se tenha imbricado com os nossos antepassados humanos modernos quando estes chegaram ao Sudeste Asiático insular (Capítulo 14). Seguiremos as pisadas dos nossos antepassados humanos a desbravarem novos ambientes e terras ignotas pela primeira vez; rumo à Austrália e Nova Guiné (Capítulo 13), às florestas tropicais do Sul da Ásia e de Samatra, às regiões setentrionais temperadas da Sibéria e mais além (Capítulo 10). De que precisaram estes povos para sobreviver em tais paragens? Que efeito teve o clima, que diferenças tinha o mundo nesses tempos de antanho?

Iremos ponderar o que aconteceu quando esses grupos variados se encontraram no mundo antes de nós. Terá havido contacto e, em caso afirmativo, com que dimensão? Teremos trocado genes? Teremos partilhado ideias e cultura? Herdámos nós um legado cultural e genético desses humanos antigos e desaparecidos? Ou será que simplesmente os extirpámos na jornada para virmos a ser os últimos humanos sobre a Terra? O que aconteceu a esses parentes perdidos (Capítulo 15)?

Do doutoramento começado em julho de 1990, lembro-me de estar de bata branca num laboratório químico diante de uma bancada cheia de provetas e bicos de Bunsen, «a fazer datações por radiocarbono». Era uma sensação inacreditável. Lembro-me de levantar a cabeça e mirar o laboratório científico diante de mim e abanar a cabeça, maravilhado, a pensar que poder haveria naquela ciência para conseguir datar acontecimentos da Pré-História humana que tinham ocorrido há 10.000, 20.000, 30.000 anos, ou mais. Fiquei logo viciado.

O passado sempre me fascinou — o meu pai é arqueólogo — e tenho a imensa sorte de trabalhar atualmente na Universidade de Oxford, numa das instalações científicas fundadoras da arqueologia em todo o mundo, e um viveiro de desenvolvimento de novos métodos para compreender o passado.

A arqueologia no século XXI está cada vez mais entusiasmante, porque há imensa coisa a descobrir até mesmo só com pequeníssimos fragmentos de material. A arqueologia é uma atividade seriamente multidisciplinar que

faz a ponte entre as ciências e as humanidades. Tem colhido os benefícios da explosão de desenvolvimentos científicos numa variedade de domínios nos últimos trinta e tal anos. Para trás ficaram os tempos de exploradores solitários ou grupos pequenos de arqueólogos a escavar material e a informar colegas à porta fechada, ou em sóbrias monografias e relatórios. No intuito de realizar um trabalho de qualidade, é necessária uma análise rigorosa após as escavações. É fulcral dispor de um vasto leque de conhecimentos especializados. Não pode ser feito por uma só pessoa, pelo que é crucial encetar cooperações e trabalhos conjuntos. A arqueologia é realmente um jogo de equipa.

O ramo científico da arqueologia é responsável por uma maioria crescente de publicações no domínio mais lato. A datação por radiocarbono, esse método cronométrico que anunciou o nascimento da ciência arqueológica em inícios dos anos 50 do século passado, é uma ferramenta atualmente usada por mais de uma centena de laboratórios em todo o mundo. Permite-nos datar acontecimentos até pouco mais de 50.000 anos atrás. Como veremos no Capítulo 9, ao incorporar medições por radiocarbono com um método denominado estatística bayesiana, conseguimos chegar a estimativas muito mais exatas da ocorrência. Nos períodos mais recentes (há menos de 10.000 anos) conseguimos determinar a idade até à precisão das gerações. Podemos datar tudo o que já tenha vivido mediante radiocarbono, mas há outras técnicas que nos permitem datar amostras inorgânicas também. Podemos datar grãos dos minerais de quartzo e feldspato mediante métodos que conseguem traduzir em estimativas de tempo decorrido as quantidades de radioatividade acumuladas nas estruturas de cristal ao longo de milénios. Veremos que os isótopos de urânio e tório também veiculam informações cronométricas que nos podem ajudar a datar dentes e ossos, além do acumulado infinitesimal de carbonato de cálcio nas pinturas rupestres humanas.

A análise e a medição dos isótopos de carbono, nitrogénio, estrôncio, oxigénio e enxofre, entre outros, dizem-nos os tipos de alimentos que pessoas e animais consumiam, e as temperaturas e os climas em que estiveram ao longo da vida. No Capítulo 3, veremos como isso nos tem ajudado a decifrar pormenores pequeníssimos da vida e da alimentação dos Neandertais. Conseguimos dizer quando alguém parou e começou a ingerir diversos tipos de alimento; quando se mudou de um sítio para outro; quando foi afetado pela contaminação ambiental e em que medida.¹ Conseguimos determinar quando um bebé foi desmamado com base nas alterações dos sinais

elementares e isotópicos nos dentes de leite.* Conseguimos identificar períodos de stresse medindo a presença de linhas acentuadas no esmalte dos dentes — por exemplo, na jazida de Payre, na região francesa de Ardèche, um dente de Neandertal mostrou uma semana de stresse aos 701 dias de idade, que ocorreu na altura mais fria do inverno.²

O tártaro dentário antigo indica-nos a alimentação e aspetos das colónias bacterianas que habitavam nas bocas de humanos pré-históricos, o chamado microbioma. Trata-se de um arquivo de doenças, infeções, bactérias, vírus e as dificuldades da vida quotidiana que se podem analisar mediante o ADN, a microscopia de alta resolução e uma ciência nova designada «proteómica». Nos hospitais, usa-se tomografias para aferir a saúde dos doentes, mas também podem ser utilizadas para examinar ossos e dentes antigos, determinar idades, aspetos da saúde e períodos de stresse em tempos de antanho. No Capítulo 6, explicarei como os cientistas fizeram tomografias para explorar a densidade óssea de um fragmento de dedo denisovano e, assim, concluíram que pertencia à mão direita de uma menina com 13,5 anos. A análise morfométrica geométrica pode aplicar-se aos crânios de animais e de pessoas, a fim de comparar diferenças na forma e determinar alterações subtis entre eles, representando-os graficamente em diferentes dimensões de forma a medir a relação ou parentesco. A modelação em três dimensões permite-nos visualizar essas formas e virá-las e revirá-las num espaço virtual, como veremos no Capítulo 6, quando observarmos em que medida o nosso crânio moderno encerra a influência genética dos Neandertais.

Hoje em dia podemos dizer que queremos cosntruir «histórias de vida» a partir de restos humanos fragmentários, porque, com tais métodos

* O coeficiente dos isótopos de nitrogénio, ^{14}N e ^{15}N , aumenta com os processos bioquímicos, à medida que passam por níveis tróficos sucessivos; das plantas aos herbívoros e aos carnívoros. Os animais de elevado nível trófico, como, por exemplo, os carnívoros, apresentam coeficientes elevados de isótopos, comparados com os herbívoros que consomem. O bebé ainda no útero tem o mesmo valor que a mãe, mas, após o parto, ao ingerir leite materno, os valores aumentam entre 3 a 5 partes por milhar, porque está de facto a um nível trófico superior. Com o desmame do bebé, os valores voltam a um nível inferior, o mesmo que o da mãe, se a alimentação for a mesma. Com a medição destes isótopos em ossos e cabelos, quando estes se encontram preservados, consegue-se estimar a data do desmame. Por meio de outras técnicas e materiais, por exemplo, dentes, é possível obter uma grande exatidão nas estimativas. Com tomografias de alta resolução, os investigadores conseguem descortinar a idade exata da criança com base nas linhas de crescimento diárias. A medição da abundância de bário e cálcio nos dentes também revela a idade de desmame da criança. São os valores elevados a revelar o início do consumo de leite. Os isótopos de oxigénio revelam a passagem das estações do ano porque dependem da temperatura, como veremos no Capítulo 4.

científicos, conseguimos compreender muitíssimo sobre o tempo, o lugar e o modo como se vivia.

Os métodos científicos também nos ajudam a estudar o leque de materiais diversos encontrados em escavações. A geoquímica ajuda-nos a descobrir os lugares de onde foram extraídas pedras e rochas antes de serem transformadas em utensílios. Conseguimos traçar a distância que as pessoas terão percorrido para encontrar esses materiais, ou para fazer trocas. Usamos a análise informática das formas a fim de estudar a variedade de utensílios de pedra e de os categorizar mediante pacotes estatísticos complexos.

Os vestígios infinitesimais de marcas de corte feitas pelos humanos no passado, a processar peças de carne e carcaças, podem ser estudados em microscópios eletrónicos e de alta resolução. No Capítulo 9, mostrarei a importância disto mesmo, quando tentar criar uma cronologia da jazida denisovana e descortinar quando é que os seres humanos estiveram presentes na gruta.

Por meio de drones, satélites e LIDAR (de «light detection and ranging», deteção e telemetria com lasers para digitalizar a superfície da Terra a três dimensões), podemos atravessar a copa das árvores e cartografar, a partir de cima, jazidas antigas e paisagens. Hoje em dia, chamamos «ciberarqueologia», ou arqueologia «digital», a estas abordagens da compreensão do passado. A agrimensura geofísica com radares e a imagiologia magnética, que penetram no solo, até nos permitem procurar anomalias sob a terra debaixo dos nossos pés que indiquem a presença de características arqueológicas para posterior escavação.

Os peritos das equipas arqueológicas trabalham para identificar ossos de animais, vestígios botânicos, esporos de pólen, sedimentos, biomarcadores fecais, resíduos orgânicos, entre outros, a fim de reconstituir a adaptação humana e os climas e ambientes mutáveis do passado. Os métodos por ADN antigo permitem-nos rastrear a mistura e a introgressão entre populações, a afinidade entre pessoas enterradas em cemitérios e o seu histórico populacional. Até parece haver maneira de reconstituir a aparência física de alguém com base nos chamados padrões «epigenéticos» dos genes que transportamos, como veremos no Capítulo 7. São quase infinitas as formas imaginativas como podemos aplicar a ciência ao passado. As descobertas são agora tão comuns no laboratório quanto na escavação com colher de pedreiro. Neste livro, espero transmitir o entusiasmo suscitado pelas descobertas mais recentes no campo, da perspectiva de quem está nele realmente a trabalhar, quer seja numa jazida arqueológica, quer em laboratório.

Porém, nada disso seria possível sem o trabalho de escavação rigoroso e

cuidadoso de equipas como a da Gruta Denisova. Em arqueologia, o *contexto* é tudo. Saber os locais exatos das diversas peças achadas é fulcral para perspetivar os resultados do trabalho pós-escavação e para montar esse quebra-cabeças do passado, tão complexo e sempre inacabado. É aqui que começa a arqueologia — no terreno, no processo de escavação que só tem uma tentativa de acertar. Sem arqueologia e escavação, não haveria estudo científico dos materiais achados nas jazidas. Felizmente, há muitas equipas arqueológicas excelentes que trabalham em todo o mundo e em períodos cronológicos que vão da era moderna até aos primórdios da linhagem humana.

Claro que as histórias devem começar pelo princípio e, no caso de todos os humanos do mundo atual, a nossa começa em África.