

DNA mostra infiltração gradual e miscigenação após queda do Império Romano

Invasores 'bárbaros' responsáveis por destruir o regime imperial se infiltraram gradualmente na antiga população romana, diz estudo

Reinaldo José Lopes

SÃO CARLOS (SP) Com a ajuda da genômica, pesquisadores acabam de traçar um quadro bastante surpreendente de como foi a queda do Império Romano do Ocidente nas regiões de fronteira.

Os dados de DNA sugerem que os invasores "bárbaros" responsáveis por destruir o regime imperial na verdade se infiltraram gradualmente na antiga população romana, chegando como indivíduos ou em pequenas famílias, e já tinham se miscigenado com os moradores originais cerca de um século depois do contato inicial.

Os dados, publicados em artigo na revista *Nature* na última quarta (29), são fruto de um estudo coordenado por Joachim Burger, da Universidade Johannes Gutenberg, em Mainz, junto com colegas de outras instituições espalhadas pelo continente europeu. Para o trabalho, Burger e seus colegas "softraram" pela primeira vez o DNA de 221 pessoas que viveram entre os séculos 5º e 7º d.C.

Trata-se justamente da fase de transição entre o que convencionalmente chamamos de Antiguidade e a Idade Média. A data normalmente atribuída ao fim da porção ocidental do Império Romano (e ao fim da Antiguidade) é 476 d.C. Mas a importância desse ano está ligada a eventos na Itália, com a deposição do último imperador, Rômulo Augústulo.

Já na fronteira norte dos domínios romanos, por outro lado, a situação já estava tumultuada desde pelo menos as primeiras décadas do mesmo século, quando grupos de fala germânica começaram a cruzar as fronteiras com o território romano em bandos armados.

Essa região fronteiriça, designada com o termo latino "Limes", estava salpicada de fortificações e acampamentos de soldados de Roma, mais ou menos acompanhando o trajeto dos rios Reno e Danúbio. E é justamente de localidades espalhadas por ambas as bacias hidrográficas, nas antigas províncias romanas da Germânia Superior e da Récia, que vieram as principais amostras de DNA do estudo. Esses dados genômicos também foram comparados com os obtidos em outros locais da Europa e do Oriente Próximo, a partir de pessoas que viveram antes e depois da ocupação pelo Império Romano.

No primeiro período com amostras disponíveis, que vai do ano 400 ao ano 470, um dado que chamou a atenção dos pesquisadores é a presença relativamente grande de pessoas com ancestralidade associada a grupos germânicos do norte da Europa, próxima das populações atuais do norte da



Os ossos de três irmãos, escavados em Ergolsbach, foram associados a indivíduos de assentamentos vizinhos

Alemanha, Dinamarca e Holanda —e isso do lado romano, não do lado "bárbaro", da fronteira, no principal sítio estudado por eles, o de Altheim, na Bavária.

Poderia ser um sinal de infiltração precoce dos invasores, se não fosse pelo fato de que, em diversos casos, aparentemente esses são grupos de camponeses, sem os sinais de status que seriam esperados de "conquistadores" recém-chegados.

Os pesquisadores especulam que eles poderiam ser descendentes de soldados ou escravos romanos de origem germânica (era possível encontrar os "bárbaros" em ambas as posições sociais) que foram assentados na região, talvez por ordens do próprio império, antes do colapso da fronteira. Isso porque, pela análise da composição química de seus restos mortais, eles não são recém-chegados de áreas distantes, mas cresceram na própria região.

Em outras áreas do atual território alemão analisadas no estudo, além desses indivíduos com ancestralidade "germânica", há outros com DNA associado a regiões como o norte da Itália e ao sudeste da Europa, entre outros lugares, o que pode refletir o fato de que o exército romano, nessa época, era uma entidade multi-étnica que costumava receber recrutas das mais diversas origens.

Por fim, no período posterior, que vai do ano 470 ao ano 620,

mesmo os assentamentos onde praticamente só havia indivíduos com ancestralidade do norte da Europa passam por um episódio de aumento da diversidade genética, com a chegada de pessoas com ancestralidade ligada a diferentes regiões do antigo Império Romano.

A explicação proposta por Joachim Burger e seus colegas é que o fim da fronteira teria provocado uma desorganização do sistema econômico e agrícola da região que teria permitido que antigos escravos e camponeses, vindos originalmente de muitas regiões, pudessem se deslocar com mais facilidade, assentando-se em novas áreas.

Com o passar do tempo, os pesquisadores identificaram um processo de miscigenação entre todos esses grupos, chegando a uma composição genética mista bastante semelhante à da atual população do sul da Alemanha e da Áustria.

Outro detalhe interessante é que foi possível mapear relações de parentesco entre muitos desses indivíduos ao longo das gerações, e o padrão identificado foi a da formação de famílias monogâmicas e que evitavam uniões entre parentes —provavelmente o resultado de conversões ao cristianismo, embora esse padrão básico já estivesse presente, em alguma medida, nas fases anteriores do domínio romano.

A célula que ajusta o relógio biológico

Estruturas da retina conseguem sincronizar ritmo do corpo

Reinaldo José Lopes

Jornalista especializado em biologia e arqueologia, autor de "1499: O Brasil Antes de Cabral"

Passei a vida inteira me embananando com aqueles tais de cones e bastonetes —afinal de contas, para que serve cada uma das categorias mesmo, meu Deus? Caso você seja ainda mais desmemoriado do que eu, esclareço: essas palavras se referem a dois sistemas especializados de detecção de luz, presentes nas retinas dos olhos de animais como nós.

Os cones, células sensíveis à luz "fabricadas" para operar em condições de luminosidade forte, estão por trás da nossa visão diurna em cores e de alta resolução. Já os bastonetes se viram bem melhor em baixa luminosidade, embora não detectem cores —colaboram para uma espécie de "visão em preto e branco".

Portanto, parece que, juntos, eles cobrem todas as eventualidades. Acontece, porém, que a capacidade de detectar a luz não serve só para enxergar. Nossas retinas também ajudam a acompanhar as mudanças de luminosidade do dia para a noite e ao longo das estações do ano. E isso, por sua vez, sincroniza direitinho o relógio biológico, fazendo com que o corpo otimize seu funcionamento em conformidade com os ritmos da natureza ao seu redor.

Ora, e se os cones e bastonetes sumissem por completo dos olhos? Os cientistas se puseram a estudar o que acontecia com hamsters e camundongos nessa condição e perceberam que a sincronização do relógio biológico com a luz e as trevas externas continuava indo bem. E assim chegaram à descoberta de um terceiro tipo de célula receptora de luz na retina.

Infelizmente, o nome é muito mais indigesto que "cones" e "bastonetes": ipRGCs (sigla inglesa de "células ganglionares da retina intrinsecamente fotosensíveis", Ufa). O mais interessante é que, em vez de reagirem à luz num ritmo que, do nosso ponto de vista, parece instantâneo, como o olho normalmente faz, essas células possuem pigmentos com sensibilidade luminosa lenta, segura e gradual. Precisam de minutos ou horas para "carregar", digamos, e também de uma intensidade mais forte da luz.

O que faz todo o sentido, claro, se o papel delas é "dar cor da" no relógio biológico. "É necessário que a duração da luz seja consistente o suficiente para indicar que de fato se trata da fase clara do dia", escreve o biólogo Tiago Andrade, professor da Faculdade de Medicina da Ufal (Universidade Federal de Alagoas) e autor do livro "Biotempo: Origem e Evolução do Relógio Biológico", que acaba de ser lançado pela Editora da Unicamp e de onde tirei essa historieta surpreendente.

Partindo da lógica evolutiva, autor passeia pelas interações intrincadas entre os diferentes relógios internos dos seres vivos e a maneira como eles buscam prever as mudanças do mundo externo e se ajustar a elas

O livro de Andrade é um achado. Partindo da lógica evolutiva, indispensável para entender o "design" de estruturas do mundo vivo, o autor passeia pelas interações intrincadas entre os diferentes relógios internos dos seres vivos e a maneira como eles buscam prever as mudanças do mundo externo e se ajustar a elas.

Como seria de esperar, a luz é, aqui, um dos grandes protagonistas —foi assim que parece ter surgido o primeiro rudimento de relógio biológico, envolvendo apenas três moléculas, em bactérias que faziam fotossíntese (tal como as plantas de hoje e, claro, outros micróbios ainda fazem).

Recomendo a obra para quem quer saber se existiram dinossauros notívagos —e também para quem deseja entender melhor os efeitos da atual profusão de luz artificial na nossa cara 24 horas por dia, sete dias por semana. (Spoiler: coisa boa não é.)

DOM, Reinaldo José Lopes SEG, Marcelo Leite, Mensageiro Sideral
TER, Álvaro Machado Dias QUA, Marcelo Viana
SEX, Suzana Herculano-Houzel