

Svaant Pääbo ganha o prêmio de Medicina pelo trabalho de desvendar o DNA do *Homo neanderthalensis*, criando uma área de estudo, a paleogenética, com vasto campo de investigação sobre a evolução humana e aplicações também contemporâneas

Nobel para o decifrador de neandertais

» PALOMA OLIVETO

Svaant Pääbo terminava a xícara de chá em sua casa, em Leipzig, na Alemanha, quando recebeu uma chamada de Estocolmo. Achou que fosse algo relativo à casa de campo que tem na Suécia, seu país de origem. “Eu pensei: ‘oh, o cortador de grama quebrou ou algo assim’”, contou, pouco depois, a Adam Smith, diretor científico de divulgação do Prêmio Nobel. Não havia nada de errado com o cortador. Pääbo **repetia a façanha** do pai, o laureado Sune K. Bergström, ganhando o prêmio máximo da ciência na categoria medicina/fisiologia.

Curioso que o “paciente” principal do cientista, que estudou egiptologia e medicina na Universidade de Uppsala, na Suécia, foi extinto há cerca de 40 mil anos. O prêmio da Academia Sueca de Ciências reconhece o trabalho do atual diretor do Instituto Max Planck de Antropologia Evolutiva em uma área fundada por ele, a paleogenética, campo de pesquisa que Pääbo tem dedicado a decifrar o genoma do homem de Neandertal, o mais próximo parente com o qual o *Homo sapiens* já conviveu.

A historiografia neandertal poderia até ser dividida entre A.P. e D.P. Isso porque, antes de Pääbo, a imagem desses humanos originários da Europa era a de brutamontes desajeitados e inferiores do ponto de vista cognitivo. Muitos outros pesquisadores têm provado que, em vez disso, o neandertal não difere muito de seus primos próximos, inclusive com bons indícios arqueológicos de que tinham uma cultura sofisticada. Porém, foi o sueco quem apontou essa semelhança, desvendando o DNA do *Homo neanderthalensis*. Ao fazê-lo, aprimorou o conhecimento sobre o próprio sapiens.

“É justo que ele receba o prêmio de medicina. Seu trabalho recente tem sido sobre padrões de variação genética humana, que são devido à nossa herança neandertal”, observa o professor de biologia da Universidade de Uppsala Mattias Jakobson. “Alguns desses padrões, por exemplo, estão relacionados à covid-19.” Recentemente, um estudo do Max Planck e do Instituto Karolinska apontou que alguns genes do cromossomo 12 herdados do *Homo neanderthalensis* podem favorecer a resposta imunológica ao Sars-CoV-2, protegendo quem tem essas variações do coronavírus.

Método inovador

Foi um longo caminho até Pääbo, 67 anos, decifrar as letras que compõem o genoma neandertal. Embora ferramenta promissora, o DNA se modifica quimicamente com o tempo, se degradando em pequenos fragmentos. O cientista sueco trabalhou com material milenar e, nessa escala, sobram apenas vestígios, sendo que os restos estão contaminados por bactérias, fungos e material genético contemporâneo. Por isso, antes de se aventurar em campo, ainda como aluno de pós-doutorado, o pesquisador se voltou ao desenvolvimento de um método que permitisse estudar o genoma antigo, sem interferências.

Para saber mais

“Primo” mais próximo

Os neandertais são um grupo extinto de humanos e os parentes evolutivos mais próximos do homem moderno. Os mais antigos conhecidos têm em torno de 400 mil anos e foram extintos há cerca de 40 mil anos. Eles viviam na Europa, no Oriente Médio, na Ásia Central e na Sibéria Ocidental. O nome do grupo vem do local em que os trabalhadores de uma pedreira de calcário descobriram partes de um crânio e ossos em 1856: o Neandertal perto

de Düsseldorf, na Alemanha.

Embora o fóssil fosse tão grande quanto o de um ser humano que vive hoje, também mostrava diferenças claras: em comparação com o homem moderno, os neandertais tinham protuberâncias nas sobrancelhas mais pronunciadas e uma testa afundada. Os neandertais também tinham um rosto sem queixo, com cavidades nasais peculiares, o que facilitava o aquecimento do ar frio ao inalar.

Raridades

O pai de Svante Pääbo ganhou o mesmo prêmio há 40 anos, uma raridade no mundo da premiação científica. O contato com o genitor foi pouco, uma vez que ele é filho de uma relação extraconjugal do bioquímico sueco Sune Bergström e da química estoniana Karin Pääbo. “Nasci mantendo segredo sobre minha origem, filho de uma relação extraconjugal de Sune Bergström”, conta o cientista em seu livro *Neandertal: em busca dos genomas perdidos*. Pääbo foi hospitalizado no fim dos anos 2000 devido a uma embolia pulmonar. Ao investigar o problema de saúde, descobriu que seu pai investigou a heparina em 1943, um anticoagulante que salvou sua vida, relata na mesma obra.

Na década de 1990, já professor da Universidade de Munique, Pääbo decidiu estudar o DNA mitocondrial — organelas celulares que contêm o próprio código genético. Embora o genoma mitocondrial seja pequeno e contenha uma fração das informações do total, ele foi escolhido porque, como está presente em milhares de cópias, as chances de se extrair dados confiáveis é grande. A partir de um pedaço de osso de 40 mil anos, o cientista conseguiu a primeira sequência de um ser humano extinto, publicando a descoberta em 2010.

Quatro anos depois, a paleogenética deu um salto, com a divulgação de quase todo o genoma neandertal. “Encontramos cerca de 30 mil posições em que os genomas de quase todos os humanos modernos diferem dos neandertais e grandes símios”, disse Pääbo, à época. “Eles respondem ao que torna os humanos anatomicamente modernos ‘modernos’ também no sentido genético. Algumas dessas mutações genéticas podem ser a chave para entender o que distingue as habilidades cognitivas dos humanos de hoje daquelas dos homínidos agora extintos.”

Dois anos antes, a equipe de Pääbo havia alcançado um feito extraordinário: a decodificação do genoma de um pequeno osso na caverna de Denisova, na Sibéria, confirmou a existência de outro grupo humano já extinto,

os denisovanos. Foi também graças aos estudos do pesquisador que se sabe que o *Homo sapiens* e os neandertais procriaram — ou não haveria herança genética desse antigo povo no homem moderno.

“Nas mãos do Dr. Pääbo, o uso cuidadoso da genômica permitiu que ele avaliasse a ancestralidade humana a partir de fragmentos genéticos recuperados de espécimes ósseos de homínidos extintos que povoaram o mundo há mais de 40 mil anos”, disse, em nota, David Guterman, presidente da Associação de Ciências Fisiológicas dos Estados Unidos. “Criar um mapa genômico a partir de um DNA tão antigo e fragmentado não foi apenas um tour de force, mas também identificou as descobertas marcantes de que humanos modernos e neandertais, bem como denisovanos — um terceiro homínido distinto —, coabitaram e cruzaram durante um período de tempo. Sua pesquisa também mostrou que mutações genéticas únicas distinguem o humano moderno das formas humanas mais antigas.”

Passado X presente

“As descobertas de Pääbo geraram uma nova compreensão de nossa história evolutiva”, destacou o júri do Nobel. Também lançaram uma disciplina inovadora. Com a paleogenética, além de informações de origem e migração, sabe-se que sequências de genes arcaicos, provenientes dos humanos extintos, influenciavam a fisiologia do homem moderno. A versão do gene EPAS1, por exemplo, herdada dos denisovanos, confere uma vantagem para a sobrevivência em grandes altitudes e é comum entre os tibetanos atuais.

“Padrões de expressão genética diferencial podem estar ligados a traços hereditários, como demonstrado pelo Dr. Pääbo e colegas em trabalho publicado na *Physiological Genomics* em 2013”, escreveu Kübler. “Embora ligações semelhantes da genômica à fisiologia sejam infinitamente mais complexas em humanos ancestrais, a análise genômica já sugeriu uma origem neandertal de genes que promovem diabetes mellitus, doença inflamatória intestinal e regulação imunológica. Análises futuras podem nos ajudar a entender melhor quem somos e o que nos diferencia.”

Karsten Möbius/Max-Planck/Divulgação



Svaant Pääbo investiga a área há mais de 30 anos: “Uma nova compreensão de nossa história evolutiva”

O PREMIADO



“Suas descobertas fornecem a base para explorar o que nos torna exclusivamente humanos”

• Svaant Pääbo (Suécia)

Fundador e diretor do departamento de genética do Instituto Max Planck de Antropologia Evolutiva

Nasceu em 1955

Principais descobertas

DNA mitocondrial neandertal (organelas celulares que têm seu próprio DNA)

- Sua análise é extremamente complexa, já que o DNA se degrada e contamina com a passagem do tempo
- Em 1990, Pääbo sequenciou uma região do DNA mitocondrial de um osso de Neandertal de 40.000 anos de antiguidade
- Comparado com os humanos atuais e os chimpanzés, os neandertais eram geneticamente diferentes

DNA nuclear A maior parte da informação genética (3 bilhões de pares de bases)

DNA mitocondrial Menor (16.500 pares de bases)

Nova disciplina científica: a paleogenética

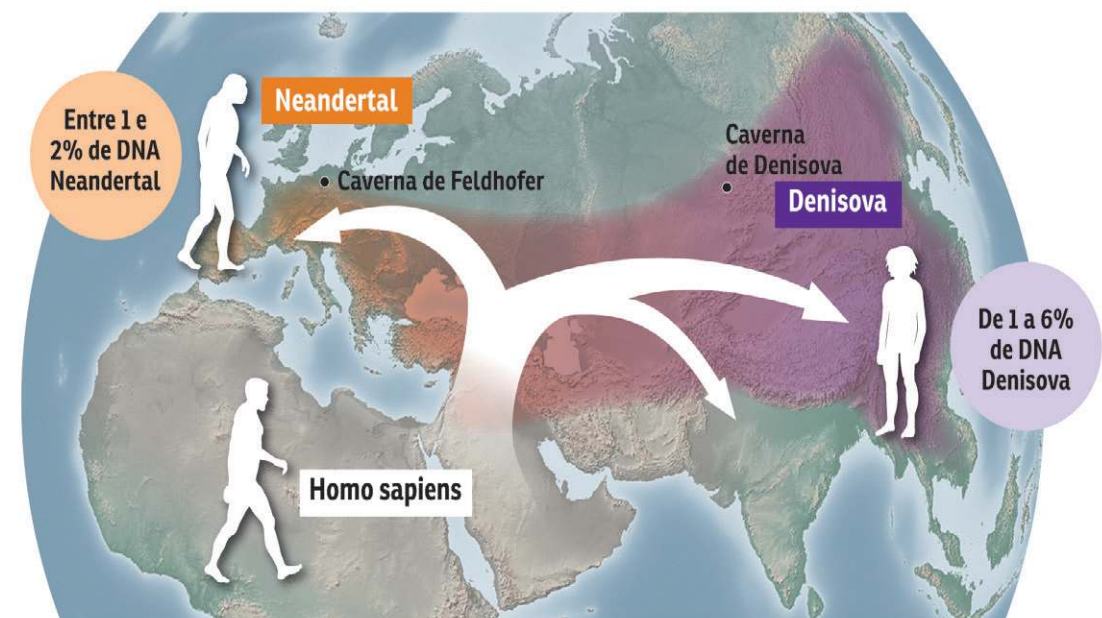
- A equipe de Pääbo analisou as sequências de genoma de várias espécies de homínidos extintos
- Essas descobertas permitiram compreender que as sequências genéticas arcaicas de nossos “primos” próximos influenciam na fisiologia dos humanos atuais

Um novo homínido: Denisova

- Sua equipe sequenciou o DNA de um osso de 40.000 anos de antiguidade da caverna de Denisova, em 2008
- Descoberto um homínido anterior desconhecido, batizado **Denisova**
- Essa descoberta permitiu conhecer melhor a evolução e as migrações das populações humanas

Pääbo extraiu o DNA de:

- Fragmento de osso do Vale de Neander (Neanderthal, Alemanha)
- Osso de um dedo da caverna Denisova (sul da Sibéria)



Aconteceram cruzamentos de espécies durante as migrações de *Homo sapiens*, que deixaram sua marca em nosso DNA

Fonte: nobelprize.org

AFP