

Ressuscitando espécies extintas?

Seria possível trazer de volta à vida um dinossauro ou um mamute? E espécies que foram extintas mais recentemente pela desastrosa ação humana, como o dodô? A idéia de a ciência vencer a morte e a esperança de um dia sermos capazes de reverter a extinção de espécies por meio da tecnologia acabam de ganhar um forte valor simbólico com a publicação de resultados obtidos com material genético extraído de espécimes de tigre-da-tasmânia guardados em museus por mais de um século. O artigo com esses resultados está em *PLoS One* (v. 3, n. 5, p. e2240, 2008), revista científica eletrônica de acesso livre.

O desenvolvimento industrial e o aumento exponencial da população humana levaram a uma destruição ambiental sem precedentes na história da Terra, com milhares de espécies extinguindo-se todos os anos. Algumas delas, por serem grandes e carismáticas, ficaram famosas, como o dodô das ilhas Maurício, o golfinho do rio Yangtze (China) e o tigre-da-tasmânia.

O maior drama das extinções é sua irreversibilidade: mesmo que nossa espécie resolvesse finalmente assumir sua responsabilidade com a natureza, as que foram perdidas jamais poderão ser trazidas de volta. Ou será que poderiam? Um artigo recente do grupo de Marilyn Renfree, da Universidade de Melbourne (Austrália), relata a inserção de um pequeno fragmento de material genético (ou seja, DNA) do tigre-da-tasmânia em embriões de camundongo.

O tigre-da-tasmânia (*Thylacynus cynocephalus*) era um marsupial. Ou seja, era mais aparen-

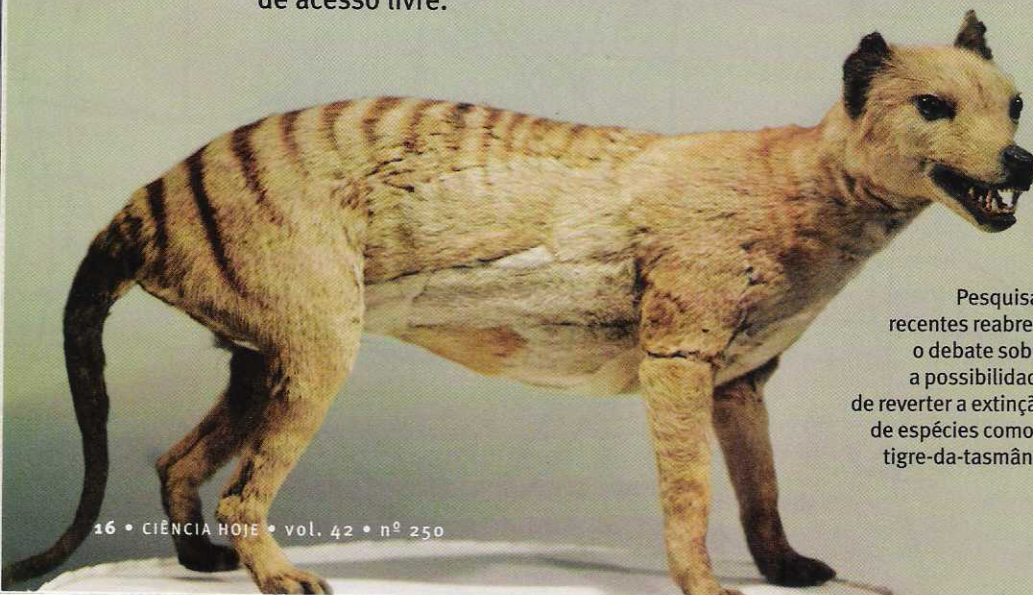
tado com os cangurus do que com os tigres, e o último indivíduo de sua espécie morreu em um zoológico em 1936.

O trecho de DNA empregado por Renfree e seus colegas foi extraído de espécimes armazenados em museus há mais de 100 anos. A seqüência em questão faz parte do sistema que 'liga' ou 'desliga' um gene presente nas células que formam as cartilagens de mamíferos. O seqüenciamento das unidades básicas (nucleotídeos) que formavam aquele fragmento revelou que ele era parecido com aquele de outros marsupiais, indicando que se tratava, de fato, de DNA do tigre-da-tasmânia e não de uma contaminação com DNA de outro animal (ver 'Ficção ou realidade?').

Essa não é a primeira vez em que são seqüenciados pequenos fragmentos de DNA antigo: isso já havia sido feito, com sucesso, em outros organismos extintos, incluindo o pássaro dodô (*Raphus cucullatus*), um bisão europeu e os ursos naquele mesmo continente. A novidade do trabalho da equipe de Renfree é que eles transferiram o DNA dessa espécie extinta para uma atual, na qual ele funcionou nas cartilagens do embrião transgênico produzido.

A criação de camundongos transgênicos com um pequeno fragmento de 200 nucleotídeos de uma espécie extinta não foi tão surpreendente, pois os pesquisadores escolheram um gene cuja estrutura praticamente não se alterou ao longo da evolução (ou seja, já era de se esperar que seqüên-

Pesquisas recentes reabrem o debate sobre a possibilidade de reverter a extinção de espécies como o tigre-da-tasmânia

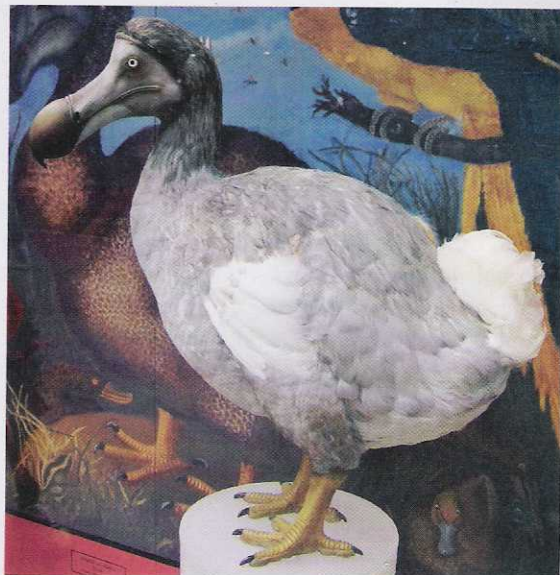


cias desse elemento funcionassem adequadamente entre espécies muito diferentes).

O que fez com que o artigo tivesse tanta repercussão na imprensa foi seu valor simbólico: a idéia de a ciência vencer a morte, ou de que, um dia, seremos capazes de reverter a extinção das espécies por meio da tecnologia. Devemos, então, prever que, em um futuro não muito distante, poderemos desfazer o desastre que estamos causando na natureza, por meio da ressurreição das espécies extintas? A resposta, infelizmente, é um claro não! Em primeiro lugar, porque o DNA de espécies guardadas em museus é extremamente fragmentando. Fazer um camundongo transgênico com 200 nucleotídeos de uma espécie extinta é, sem dúvida, interessante, mas fica muitíssimo aquém do que seria necessário para reconstruir moléculas inteiras de DNA, que costumam ter de dezenas a milhares de milhões de nucleotídeos. Mesmo que, para uma espécie extinta, fosse possível montar integralmente uma dessas moléculas, que se organizam em estruturas denominadas cromossomos, essa estratégia não faria sentido, a não ser que esse

cromossomo fosse inserido em conjunto com os outros cromossomos da espécie.

Criar um transgênico é diferente de reviver uma espécie: o que permitiu que o DNA do tigre-da-tasmânia funcionasse no camundongo foi a grande semelhança entre as duas espécies do gene escolhido. Se os cientistas usassem um gene mais diferente, o experimento provavelmente não funcionaria. Assim, temos um paradoxo: para que o gene da espécie extinta funcione, ele precisa ser tão parecido com a espécie receptora que ela acaba não ficando nem um pouco mais parecida com a extinta. Se, por outro lado, o gene transferido ao camundongo fosse de alguma característica mais típica de um tigre-da-tasmânia, então ele não teria funcionado no camundongo. Isso é parecido com o que ocorre no transplante de coração de uma pessoa para outra. O transplante só é bem-sucedido porque os dois corações são muito parecidos, apesar de, para algumas pessoas, existir o valor simbólico de o coração de um morto agora bater novamente, mesmo que isso não torne a pessoa que recebeu o órgão mais parecida com aquela que morreu.



Devemos lembrar, também, que o esforço e o custo necessários para criar esses transgênicos são tão grandes que só seriam viáveis com umas poucas espécies emblemáticas, deixando de fora as mais de 20 mil que desaparecem todos os anos.

Finalmente, mesmo que se conseguissem reviver dois indivíduos de uma espécie, eles não representariam a espécie como um todo, pois sua variabilidade estaria perdida. Ou seja, teríamos indivíduos vivos que não seriam muito diferentes, do ponto de vista evolutivo, de um animal guardado em um frasco com formol. Claro que adoraríamos poder ver um dodô vivendo novamente! Mas isso teria um valor mais simbólico do que científico. Se estivermos realmente tão preocupados com a natureza, talvez a melhor coisa a fazer, de fato, seja conservá-la. Faz muito mais sentido (além de ser muito mais barato) preservar uma espécie enquanto ela vive do que tentar trazê-la de volta depois.

O dodô, extinto há pouco mais de 300 anos, já teve fragmentos de DNA seqüenciados, a partir de exemplares empalhados

Ficção ou realidade?

Há 15 anos, no filme *O parque dos dinossauros*, cientistas conseguiam clonar animais extintos há mais de 60 milhões de anos. Um ano após o lançamento do filme, um artigo publicado na prestigiosa revista *Science* (v. 266, pp. 1.229-1.232) descrevia seqüências de DNA obtidas de ossos de dinossauros, com um enorme impacto na imprensa. Entretanto, estudos posteriores revelaram que o DNA analisado pelos autores era, na verdade, resultado da contaminação com DNA humano.

O famoso astrônomo norte-americano Carl Sagan (1934-1996) já dizia que, quando um cientista deseja muito que uma coisa seja verdade, ele deve ser cauteloso ao alcançar resultados que confirmam seu desejo. De fato, todos os relatos de seqüências de DNA de fósseis com mais de 1 milhão de anos revelaram-se, após estudos cuidadosos, como resultado de contaminação. Desde então, foi demonstrado que é praticamente impossível obter DNA de amostras com mais de 100 mil anos de idade.

Antonio Solé-Cava

Departamento de Genética,
Universidade Federal
do Rio de Janeiro