



Macho de caboclinho-de-barriga-vermelha, que divide o mesmo hábitat com o caboclinho-do-iberá (ver imagens da próxima página), ataca réplica de madeira de sua espécie



# CORES E CANTOS DA EVOLUÇÃO

Tons da plumagem e vocalização favorecem a formação de novas espécies em um grupo de aves

Eduardo Geraque\*

**E**speciação é o termo usado em biologia evolutiva para designar o processo que leva ao aparecimento de uma nova espécie a partir de um grupo que se destaca dos demais membros de uma população ancestral e acaba desenvolvendo características únicas. Na maioria dos casos, esse mecanismo é bem lento, ocorre ao longo de várias gerações e pode se prolongar por milhares ou até milhões de anos. A consolidação de uma nova espécie geralmente ocorre depois que seus representantes se isolam geograficamente da população original, e esses dois grupos de indivíduos perdem a capacidade de trocar material genético e gerar descendentes viáveis. Mas, em certas circunstâncias, novas espécies podem se formar antes de haver separação física ou incompatibilidade genética entre a população ancestral e o grupo que dela se separou.

Um estudo publicado em 25 de março na revista *Science* sugere que a emergência de uns poucos traços físicos e comportamentais, como a cor da plumagem dos machos e seu padrão de canto, é fator suficientemente forte para estimular o surgimento de novas espécies de caboclinhos, pequenas aves do gênero *Sporophila* que englobam mais de 40 espécies e que vivem principalmente em áreas abertas da América do Sul. Com cerca de 10 centímetros de comprimento e pesando menos de 10 gramas, os caboclinhos chamam a atenção por seu canto melodioso.



Segundo o trabalho, feito por uma equipe internacional de biólogos e ornitólogos, duas espécies desse grupo de aves – o caboclinho-do-iberá (*Sporophila iberensis*) e o caboclinho-de-barriga-vermelha (*Sporophila hypoxantha*) – dividem o mesmo hábitat (a porção norte dos Esteros del Iberá, uma área pantanosa no centro da Argentina), têm genomas quase idênticos e são capazes de gerar descendentes híbridos férteis, como demonstram experimentos em cativeiro. Ambos os caboclinhos fazem ninhos em áreas muito próximas, reproduzem-se na mesma época e dividem os locais de alimentação. Ainda assim, de acordo com experimentos de campo e análises genéticas, as fêmeas quase sempre se reproduzem com os machos de sua espécie e evitam os pretendentes da espécie vizinha. No estudo, foi analisado o DNA de 37 exemplares de machos e fêmeas das duas espécies.

Para os autores do artigo, as fêmeas determinam a espécie de seus parceiros de acasalamento pela cor das penas e seu padrão de canto. Ao longo do tempo, essa preferência sexual teria levado à separação das duas espécies. “O estudo mostra que as espécies podem surgir e divergir rapidamente com base em caracteres como a plumagem e o canto; também indica que a separação genética completa pode demorar muito mais tempo para aparecer”, afirma o ornitólogo Luís Fábio Silveira, curador das coleções de aves do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZ-USP), um dos autores do artigo, que desenvolve projeto financiado pela FAPESP voltado ao estudo de espécies endêmicas de trechos da Mata Atlântica do Nordeste, onde também ocorrem algumas formas de caboclinhos. “O isolamento morfológico e comportamental ocorre muito antes do genético, e isso pode ser um fator preponderante para o surgimento de novas espécies.”

Atualmente, três critérios fundamentais são usados para propor a existência de novas espécies de aves: a análise de sua morfologia, de seu material genético e de suas vocalizações. Para alguns autores, basta haver diferenças em um desses parâmetros para se pleitear a existência de uma nova espécie. Outros consideram mais prudente fazer tal proposta quando pelo menos dois critérios se mostram distintos.

A aparência dos machos e das fêmeas de caboclinhos exibe algumas particularidades. Em todas as espécies, e não apenas nas duas estudadas no parque argentino, a coloração das fêmeas é muito semelhante. Seu dorso é mais escuro e a parte ventral mais clara, em tons oliva. No entanto, os machos de cada espécie tendem a exibir uma plumagem bem específica. O caboclinho-do-iberá, por exemplo, tem o ventre forrado por penas claras, bastante diverso da cor alaranjada que reveste essa parte do corpo do caboclinho-de-barriga-vermelha.

Ao lado do biólogo evolutivo argentino Leonardo Campagna, do Laboratório de Ornitologia da Universidade Cornell, dos Estados Unidos, Silveira tem estudado a origem e o processo de especiação em aves do gênero *Sporophila*, os caboclinhos (ver Pesquisa FAPESP nºs 236 e 256). “Esse é um grupo muito especial de aves por causa da grande semelhança genética entre suas espécies. Ele está no início do processo de especiação e isso nos permite focar nas poucas áreas do genoma que são diferentes e provavelmente responsáveis pelo



Sequência de imagens mostra as reações agressivas de um macho de caboclinho-do-iberá à presença em seu território de réplica de madeira de outro macho de sua espécie



aparecimento e evolução de espécies distintas”, comenta Campagna, coordenador dos trabalhos da equipe que produziu o estudo sobre o caboclinho-do-iberá e o caboclinho-de-barriga-vermelha. O DNA dessas duas espécies é igual em 99,9%. Apenas 12 genes apresentam sequências distintas, sendo três deles envolvidos com a coloração da plumagem. “A maioria das espécies conhecidas de aves está evoluindo separadamente há muito tempo e apresentam tantas diferenças que é muito difícil saber quais eram realmente importantes no começo da especiação”, afirma o biólogo evolutivo.

**C**onduzido por uma aluna de doutorado da Universidade do Colorado, em Boulder, Estados Unidos, a bióloga norte-americana Sheela Turbek, que é a primeira autora do estudo recém-publicado, um experimento de campo feito ao longo de três anos em Esteros del Iberá forneceu os indícios mais fortes do comportamento sexual das duas espécies de caboclinhos na natureza. No território dos machos, ela instalou réplicas de madeira da versão masculina do caboclinho-do-iberá, do caboclinho-de-barriga-vermelha e de *Sporophila collaris*, o coleiro-do-brejo, ave que tem uma plumagem com um padrão de cor intermediário entre a de *Sporophila iberaensis* e *Sporophila hypoxantha*. Ao lado das réplicas, Turbek tocou, de forma alternada, gravações com o canto dos machos do caboclinho-do-iberá e do caboclinho-de-barriga-vermelha e observou, ao longo de três anos de trabalho de campo, como 76 machos de verdade dessas duas espécies (36 de *Sporophila iberaensis* e 40 de *Sporophila hypoxantha*) se comportavam diante de falsa concorrência das aves de madeira.

Os caboclinhos-do-iberá se mostraram mais agressivos quando reconheciam seu próprio canto e encontravam um falso macho de madeira de sua espécie – um competidor em potencial pela corte da fêmea – e ignoraram em grande medida a réplica de pau dos caboclinhos-de-barriga-vermelha, provavelmente vista como um não concorrente. Em

relação à cópia de madeira do coleiro-do-brejo, que tinha cores intermediárias e fazia o papel de um híbrido das outras duas espécies, as reações foram menos marcantes, oscilando entre algum grau de agressão e de desprezo. Os machos de *Sporophila hypoxantha* apresentaram o mesmo padrão de comportamento em relação às cópias de madeira das três espécies de caboclinhos.

Para o biólogo norte-americano Erich D. Jarvis, do Laboratório de Neurogenética da Linguagem da Universidade Rockefeller, de Nova York, não é possível dizer se a preferência sexual das fêmeas por machos que entoam um certo padrão de canto é uma opção determinada por uma escolha meramente cultural ou cultural e genética. “Aves canoras são um dos raros grupos de espécies que têm aprendizagem vocal, capacidade de imitar sons e transmiti-los culturalmente de uma geração para outra”, afirma Jarvis em artigo publicado na mesma edição da *Science* comentando o estudo sobre os caboclinhos. “Os achados de Turbek e seus colegas levantam a questão de quão difundido pode ser esse mecanismo de pré-acasalamento na especiação. Talvez ele possa dar origem a diferenças populacionais locais numa espécie.” ■

\*Colaborou Marcos Pivetta

#### Projeto

Avaliação, recuperação e conservação da fauna ameaçada de extinção do Centro de Endemismo Pernambuco (CEP) (nº 17/23548-2); Modalidade Projeto Temático; Pesquisador responsável Luís Fábio Silveira (USP); Investimento R\$ 3.421.045,40.

#### Artigos científicos

TURBEK, S. *et al.* Rapid speciation via the evolution of pre-mating isolation in the Iberá Seedeater. *Science*. 26 mar. 2021.

JARVIS, E. D. At the beginning of speciation. *Science*. 26 mar. 2021.