



# Refrigerador natural

O bico do tucano, quase do tamanho de seu corpo, é um eficiente dissipador de calor

**Francisco Bicudo**

Quando o calor é intenso, nos apressamos a escancarar as janelas e ficamos aliviados quando o vento sopra forte; no outro extremo, se a temperatura é baixa, corremos para fechar as janelas, agindo rapidamente para ajudar a esquentar o ambiente. É exatamente dessa maneira que funciona o bico do tucano, “uma eficiente janela térmica, quase do tamanho do recinto a ser climatizado”, como define o biólogo Augusto Abe, da Universidade Estadual Paulista (Unesp) de Rio Claro, que compara o bico da ave a “um potente radiador de automóvel”. Essa capacidade de atuar para regular temperaturas foi anunciada em julho de 2009, em trabalho desenvolvido pela equipe coordenada por Abe, em parceria com o canadense Glenn Tattersall, da Universidade de Brock, e publicado na *Science*. Para chegar a esta conclusão, no entanto, foi preciso percorrer caminhos tortuosos – e curiosos.

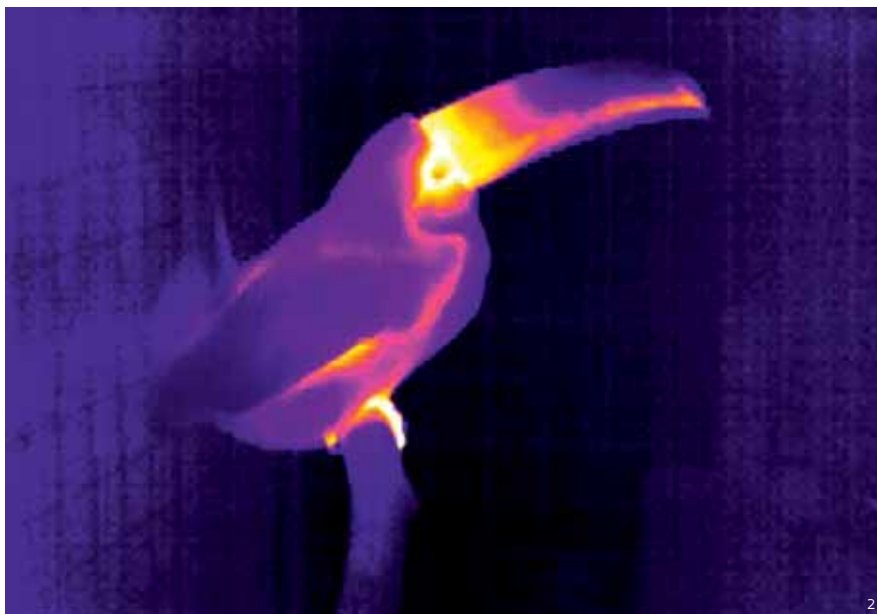
A história começou em 1985, quando Abe ganhou de presente um tucano, que não tinha nome oficial, mas era chamado de Amadeu por amigos mais próximos do biólogo. À noite, ao se ajeitar para dormir, a ave procurava esconder o bico com a

cauda, cabeça virada para trás, usando as asas como cobertores. A cena chamou a atenção do pesquisador, que, ao segurar o bico, o sentia aquecido. Logo imaginou que aquele esforço todo feito pelo tucano fosse um artifício que permitia manter o corpo todo quente. Naquela época, no entanto, não dispunha de equipamentos adequados para medir a temperatura do bico e para estudá-lo com mais detalhes. Mas a cena da ave se cobrindo e protegendo para dormir permaneceu guardada na memória do biólogo.

**E**m 2003, a equipe da Unesp recebeu a visita de Tattersall, com quem Abe já mantinha parcerias em vários trabalhos. O canadense trouxe na bagagem uma câmera de infravermelho, que naquela oportunidade seria usada para avaliar a produção de calor em serpentes após a alimentação. Abe teve um estalo e, sem perder tempo, carregou o colega canadense para o zoológico da cidade de Americana, no interior de São Paulo (região de Campinas), onde havia um viveiro de tucanos. Fizeram várias imagens da ave, usando a máquina especial. “O resultado foi frustrante, nada acontecia”, lembra Abe. Já indo embora, no caminho para a saída, decidiram, por desengano de consciência, arriscar uma última imagem. “Foi então que observamos que o bico esquentava e resfriava, com muita rapidez”, recorda o brasileiro. Combinaram assim de estudar o bico dos tucanos.

Em laboratório, os trabalhos começaram a ser desenvolvidos em 2005, em um recinto climatizado, com temperaturas entre 10 e 25 graus Celsius, e onde foi instalada uma máquina termográfica, que fotografava tucanos da espécie *Ramphastos toco*, característica do cerrado brasileiro, e era responsável por produzir imagens em espectros de cor que variavam do amarelo (mais quente) ao azul (mais frio). A temperatura era aumentada ou reduzida de forma bem lenta, durante 12 horas por dia.

As imagens mostraram com muita precisão – quando o ambiente estava frio, o tucano interrompia o fluxo de calor para o bico, que também resfriava, exatamente para manter o corpo aquecido; na situação inversa, quando o calor do viveiro no laboratório era intenso, o tucano aumentava o fluxo de sangue para o bico, que se responsabilizava por dispersar o



1. De perto, é possível enxergar os vasos que irrigam o bico

2. Imagem térmica mostra onde o calor se concentra (em amarelo)

calor excessivo para o ambiente. Dependendo da situação, o bico podia dissipar de 25% a 400% de todo o calor produzido pela ave em repouso. “Mudamos a percepção de que o bico serve apenas para alimentação, para descascar frutos ou atacar outros ninhos, e revelamos que o órgão tem outras funções relevantes”, afirma o biólogo Denis Andrade, também autor do trabalho e pesquisador da Unesp de Rio Claro. Para ele, essa capacidade ainda precisa ser mais bem estudada, para que se possa avançar na compreensão mais detalhada da anatomia, da ecologia e da evolução do grupo.

**O** estudo foi financiado pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) em Fisiologia Comparada, criado e mantido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a FAPESP, que estabelece parcerias com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), com intuito de fomentar e articular grupos que atuam na fronteira do conhecimento científico e em áreas estratégicas para o país. Atualmente, há 128 institutos dessa natureza atuando nas diferentes regiões do Brasil.

Como desdobramento do trabalho original, a equipe de Rio Claro conseguiu mostrar que a capacidade de adaptação dos tucanos às mudanças de temperaturas é bastante rápida – em cerca de dez minutos, as aves conseguem se ajustar e responder a temperaturas que caem bruscamente de 25 para 10 graus Celsius. “É a confirmação de que o bico é de fato um regulador térmico muito bom”, reforça Andrade. Até o final do ano, o grupo espera publicar novidades alvissareiras a respeito da regulação térmica em vespas e moscas. ■

## O PROJETO

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Fisiologia Comparada – nº 2008/57712-4 (2009-2014)

MODALIDADE  
Projeto Temático

COORDENADOR  
Augusto Shinya Abe – Unesp/Rio Claro

INVESTIMENTO  
R\$ 1.084.648,98

## ARTIGO CIENTÍFICO

TATTERSALL, G. J. *et al.* Heat Exchange from the Toucan Bill Reveals a Controllable Vascular Thermal Radiator. *Science*. v. 325, n. 5939, p. 468-70, 2009.

## DO NOSSO ARQUIVO

*Radiador eficiente*  
Edição nº 162 – agosto de 2009

*Bico dos tucanos funciona como radiador*  
Edição Online – 23/07/2009