

OS PRECURSORES DOS PTEROSSAUROS



Reconstituição artística do lagerpetídeo *Ixalerpeton polesiensis* (ao lado) e do pterossauro *Caelestiventus hanseni* (no alto), ambos tendo vivido há mais de 210 milhões de anos: grupos irmãos, embora um não tivesse asas e o outro fosse capaz de voar

Estudo sugere que um grupo de pequenos vertebrados terrestres extintos, os lagerpetídeos, foram os parentes mais próximos desses misteriosos répteis alados



2

Marcos Pivetta

Nunca foi fácil classificar pterossauros, os primeiros vertebrados com asas que dominaram os céus no tempo em que os dinossauros perambulavam em terra firme, entre 230 e 66 milhões de anos atrás. Tem sido assim há dois séculos e meio, desde que foi descrito seu primeiro fóssil, hoje atribuído à espécie *Pterodactylus antiquus*, que viveu no final do período Jurássico, há 150 milhões de anos. Em 1784, o florentino Cosimo Alessandro Collini (1727-1806) descreveu um estranho animal cujo esqueleto fora encontrado ao menos duas décadas antes em uma pedreira de calcário em Eichstätt, uma localidade da Baviera, na Alemanha. Em meio ao conjunto de vestígios ósseos, destacavam-se um longo bico com uma denteção afiada e um misterioso quarto dedo da mão, ainda mais alongado. Curador do gabinete de história natural da cidade germânica de Mannheim, Collini achava que se tratava de um ser aquático, com nadadeiras, impressão reforçada pela proveniência do material, oriundo de uma coleção de peças de aparente origem marinha.

Uns poucos anos mais tarde, o naturalista Jean Hermann (1738-1800), de Estrasburgo, na França, disse que esse animal seria um mamífero com asas sustentadas por uma membrana ancorada somente no avantajado quarto dedo, um mecanismo com alguma semelhança, mas não igual, ao que surgiria mais tarde nos morcegos. Na década de 1810, seu colega Georges Cuvier (1769-1832), do Museu de História Natural de Paris, que recebera desenhos e escritos

de Hermann, classificou o intrigante ser como um réptil voador. Deu-lhe ainda uma definição pouco lisonjeira ao dizer que ele era “produto de uma imaginação doentia em vez das forças ordinárias da natureza”. A sentença se explica por uma peculiaridade dos pterossauros, que se extinguiram com os dinossauros e não deixaram descendentes vivos: eles não se parecem muito com nenhuma forma de vida que os antecedeu e aparentemente vieram ao mundo dotados de uma anatomia adaptada ao voo muito particular, cuja gênese é um enigma.

Um estudo recente de uma equipe internacional de paleontólogos, coordenada por Max Langer, do *campus* de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (USP), deu um passo importante para entender melhor a origem dos pterossauros. Segundo o trabalho, que recebeu destaque de capa na edição de 17 de dezembro da revista *Nature*, um grupo de pequenos bípedes terrestres, pouco conhecido e relativamente raro no registro fóssil, os lagerpetídeos, são os precursores dos pterossauros. Até recentemente, a visão dominante entre os paleontólogos era a de que os lagerpetídeos, que devem ter surgido no antigo supercontinente austral Gondwana há pouco menos de 240 milhões de anos, eram precursores dos dinossauros.

Os lagerpetídeos, que comiam essencialmente insetos e talvez animais menores, não voavam nem tinham algo similar a asas, mas suas patas dianteiras eram alongadas. “A anatomia das garras de suas ‘mãos’ indica que eles usavam seus membros anteriores para outros comportamen-

tos que não o deslocamento junto ao solo, como escalar, arranhar ou capturar presas”, comenta Langer. Não por acaso na reconstituição artística das formas e do hábitat do *Ixalerpeton polesiensis*, espécie de lagerpetídeo encontrado na região de Santa Maria, no Rio Grande do Sul, que ilustra a capa da *Nature* e cujos vestígios foram analisados no artigo, os pesquisadores apresentaram esse animal dando um salto de uma árvore.

O artigo não advoga a ideia de que os pterossauros tenham sido descendentes diretos dos lagerpetídeos, cujo registro fóssil conhecido mais antigo precede em 18 milhões de anos o mais antigo vestígio dos répteis alados encontrados até hoje. “Dizemos que eles são grupos irmãos. É o mesmo tipo de relação evolutiva que existe entre o homem e o chimpanzé. Um não descende do outro. O que os aproxima é o fato de suas linhagens terem se originado de um ancestral comum”, explica Langer. Todas essas antigas formas de vertebrados – dinossauros, pterossauros e lagerpetídeos – têm algum grau de parentesco entre si e representam linhagens que compõem um grupo ainda maior e mais antigo de répteis, os arcossauros. Atualmente, as aves (que são representantes do grupo dos dinossauros) e os crocodilos são os únicos arcossauros vivos.

Até hoje, fósseis de apenas seis espécies de lagerpetídeos, que viveram entre 237 e 210 milhões de anos atrás, foram descobertos em quatro países (Brasil, Argentina, Estados Unidos e Madagascar). É um grupo de répteis extintos cujo conhecimento científico remonta a apenas cerca de 50 anos. Todas as formas conhecidas desse animal são de porte modesto, com comprimento entre 10 centímetros e 1 metro (m) e peso máximo de 5 quilos. Inicialmente, foram encontrados fósseis apenas dos ossos do quadril e das patas traseiras. Nos últimos 10 anos, foram achados vestígios ósseos de outras partes desses répteis, como crânio, coluna e patas dianteiras. Assim foi possível ter um melhor entendimento da anatomia dos lagerpetídeos e compará-la com a dos primeiros pterossauros.

Os pterossauros são conhecidos há dois séculos e meio, como ilustra a história no início desta reportagem. Cerca de uma centena de espécies foi descrita pela ciência, desde exemplares do tamanho de uma galinha (geralmente os mais antigos) até espécimes com as dimensões de um avião monomotor para quatro passageiros. Todos os pterossauros conhecidos apresentam o característico quarto dedo agigantado das patas dianteiras. “Nunca foram encontrados fósseis de pterossauro que não tivessem esse mecanismo de voo”, comenta o paleontólogo argentino Martín



Ezcurra, do Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, de Buenos Aires, primeiro autor do artigo na *Nature*, também assinado por colegas dos Estados Unidos e Europa.

É justamente isso que intriga os paleontólogos. No registro fóssil, mesmo as espécies mais antigas desse grupo de répteis, com idade aproximada de 220 milhões de anos, como *Caelestiventus hanseni*, já exibem uma anatomia totalmente adaptada para voar. Não há formas intermediárias conhecidas, que poderiam ser interpretadas como “rascunhos evolutivos” do que viria a ser um pterossauro. Todos os fósseis desses misteriosos animais parecem ter surgido prontos para alçar voo, o que dificulta estabelecer de que linhagem de répteis os pterossauros teriam surgido.

No estudo da *Nature*, os paleontólogos analisaram e reconstruíram os traços anatômicos dessa meia dúzia de espécies de lagerpetídeos, inclusive com o emprego de tecnologias avançadas, como microtomografia computadorizada, e montaram árvores genealógicas que os situaram como o grupo mais similar aos pterossauros. Embora não tivessem asas e, portanto, não pudessem voar, os lagerpetídeos tinham algumas características anatômicas, como a mandíbula, os dentes, o cérebro e o ouvido interno, similares às dos pterossauros. “Nosso trabalho sobre a origem dos pterossauros vai impulsionar uma nova linha



Na página ao lado, fósil de pterossauro do gênero *Eudimorphodon*, encontrado nos alpes italianos (imagem superior), e do lagerpetídeo *Ixalerpeton polesiensis*, descoberto em São João do Polêsine, no Rio Grande do Sul. Nesta página, fósil de *Pterodactylus antiquus*, primeira espécie de pterossauro descrita na literatura científica há cerca de 250 anos

de pesquisa que tentará entender como esses animais se tornaram os primeiros vertebrados a adquirir a capacidade de alçar voo ativo e não apenas planar”, comenta Ezcurra.

Atualmente, duas hipóteses tentam dar conta do processo evolutivo que levou ao surgimento e irradiação dos pterossauros. Uma delas favorece a ideia de que esses répteis alados teriam surgido há mais de 250 milhões de anos, bem antes do que indica seu registro fóssil. Segundo essa visão, apelidada de modelo Iceberg, os pterossauros teriam uma longa história evolutiva não registrada pelos fósseis e foram se espalhando paulatinamente pelos continentes, a exemplo do que ocorre com o deslocamento dos gigantescos blocos de gelo. O outro modelo, denominado Big Bang, defende o ponto de vista de que sua origem foi mais explosiva e concentrada em um pequeno período de tempo. Por essa linha de raciocínio, os pterossauros teriam aparecido de forma mais ou menos abrupta na história evolutiva, por volta de 220 milhões de anos atrás, idade máxima que atingem seus fósseis conhecidos mais antigos.

“A proximidade evolutiva com os lagerpetídeos [cujos exemplares mais antigos não chegam a 240 milhões de anos] reforça o modelo do Big Bang”, diz o paleontólogo italiano Fabio Marco Dalla Vecchia, do Museo Friulano di Storia Naturale, de Udine, coautor do novo estudo. Dalla Vecchia é um dos maiores especialistas em pterossauros. Boa parte dos fósseis mais antigos desses répteis

alados foi encontrada perto da fronteira entre o norte da Itália e o sul da Áustria.

“Ezcurra e seus colegas jogam luz sobre a origem desse impressionante grupo [os pterossauros]”, escreve o paleontólogo Kevin Padian, da Universidade da Califórnia em Berkeley, Estados Unidos, em um artigo, também publicado na *Nature*, em que comenta a importância do novo trabalho. “Os resultados apresentados não traçam o caminho evolutivo completo que levou um pequeno réptil terrestre a gerar o primeiro vertebrado capaz de voar. Mas um dia um ancestral de pterossauro deverá emergir das rochas do Triássico para preencher alguns dos espaços em branco, da mesma forma que a descoberta de *Archaeopteryx* forneceu as pistas centrais para os primeiros estágios de voo das aves.” O fósil de *Archaeopteryx* foi o primeiro vestígio de dinossauro descoberto que tinha penas e figura como um exemplar de transição entre as linhagens terrestres desse popular grupo de répteis e as das aves.

Para o paleontólogo Alexander Kellner, diretor do Museu Nacional (MN), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), o novo estudo traz uma contribuição muito importante para as discussões sobre a origem dos pterossauros. “É um trabalho excelente”, comenta Kellner, reconhecido especialista em pterossauros. Ele, no entanto, diz que essa questão ainda está longe de ser totalmente respondida. “O ideal seria encontrarmos no registro fóssil um animal que tivesse algo mais parecido com as asas dos pterossauros, mas ainda não fosse um pterossauro”, pondera o paleontólogo do MN. “Ou seja, um quase pterossauro que não voasse ou tivesse dificuldades para voar.” Essa forma claramente intermediária entre um réptil terrestre e um alado é o sonho de pesquisa de todo paleontólogo. Os lagerpetídeos não tinham uma anatomia que os permitisse voar ou mesmo planar. Mas, por ora, segundo o trabalho na *Nature*, eles foram o grupo animal conhecido mais parecido com os pterossauros. ■

Projeto

A origem e irradiação dos dinossauros no Gondwana (Neotriássico –Eojurássico) (nº 14/03825-3); Modalidade Projeto Temático; Pesquisador responsável Max Langer (USP); Investimento R\$ 2.411.452,01.

Artigos científicos

EZCURRA, M. D. et al. Enigmatic dinosaur precursors bridge the gap to the origin of Pterosauria. *Nature*. 9 dez. 2020.

PADIAN, K. Close kin of the first flying vertebrates identified. *Nature*. 9 dez. 2020.