



Teorias sobre a origem das aves

Publicado em 02 de novembro de 2010



Ilustração do *Anchiornis huxleyi*, esta espécie apresentava penas por todo o corpo e possuía quatro asas. Acredita-se que a forma de quatro asas pode ter sido um estágio muito importante na transição evolucionária dos dinossauros para aves. Imagem de: Zhao Chuang e Xing Lida/BBC.

Willian Menq¹

Email: willianmenq@gmail.com

A origem das aves é um tema muito discutido entre os paleontólogos, ornitólogos e evolucionistas. Com o avanço da tecnologia e das pesquisas recentes, novos esclarecimentos têm surgido colaborando com a história evolutiva das aves e dinossauros. Sabe-se que as aves surgiram a partir dos dinossauros terópodes e novas evidências sobre essa evolução têm surgido e se acumulado ano após ano através de diversos campos do estudo científico, como a osteologia, filogenética, etologia, paleontologia, etc. (Favretto, 2009).

São muitas as teorias sobre a origem das aves, gerando incansáveis debates entre os pesquisadores. Com base em todas as evidências existentes até o presente momento, a teoria mais aceita e difundida entre os cientistas é que as aves teriam evoluído a partir de pequenos e ágeis dinossauros terópodes, com os milhões de anos eles adquiriram penas e posteriormente aprenderam a voar.

O dinossauro *Archaeopteryx*, datado do período cretáceo, foi descoberto em 1861 e pelo fato de apresentar penas por todo o corpo e ter esqueleto bípede é muitas vezes considerado como um fóssil de transição entre aves e répteis. Novas descobertas fósseis eliminaram a lacuna entre os terópodes e o *Archaeopteryx*, assim como a lacuna entre o *Archaeopteryx* e as aves modernas, mas mesmo assim o *Archaeopteryx* ainda é usado como modelo para ajudar a definir a origem das aves (Seren, 1997). O *Archaeopteryx* é apenas um "bom exemplo" de dinossauro emplumado.

¹ Citação recomendada

MENQ, W. (2010). Teorias sobre a origem das aves - Aves de Rapina Brasil. Disponível em: <http://www.avesderapinabrasil.com/materias/origem_aves.htm>.



Figura 2. O famoso *Arqueopteryx litographica*, dinossauro datado do período jurássico, foi por muito tempo considerado o elo perdido entre as aves e os répteis. Na verdade ele foi apenas mais um dinossauro emplumado dos muitos que existiram.

Novas evidências:

Fósseis extremamente bem preservados de dinossauros achados no nordeste da China mostram os exemplos mais antigos de penas já encontrados e representam a prova final de que os dinossauros eram ancestrais das aves, segundo cientistas. Os fósseis têm mais de 150 milhões de anos, dentre estes fósseis está a *Anchiornis huxleyi*, primeiro dinossauro emplumado com idade superior à da mais antiga ave, acabando com uma das últimas objeções à ideia de que os emplumados de hoje descendem dos dinossauros. O bicho tem feições tão aviárias que as descrições iniciais diziam ser uma ave, mas estudos posteriores com fósseis mais preservados apontaram que se tratava de um dinossauro (Estadão, 2009). A descoberta foi descrita por Xu Xing, da Academia de Ciências Chinesa, em Pequim, e sua equipe na revista especializada *Nature*. A teoria de que os pássaros evoluíram dos dinossauros sempre foi posta em dúvida por causa da ausência de penas em espécies mais antigas do que o *Archaeopteryx*. Mas os novos fósseis, encontrados em duas localidades diferentes, são, em sua maioria, pelo menos 10 milhões de anos mais velhos do que o do pássaro encontrado na Alemanha, no fim do século 19.

Origem das penas:

Assim como o cabelo, unhas e escamas, as penas são apêndices tegumentares da pele, formado por células que produzem queratina. Alguns grupos de dinossauros apresentavam estruturas parecidas com as penas das aves modernas, como é o caso do *Velociraptor mongoliensis* e outros dromeossaurídeos. O *Arqueopteryx*, datado do período jurássico também apresentava penas primitivas por todo o corpo. São várias as especulações sobre a origem das penas, alguns pesquisadores acreditam que surgiram como uma função específica, como o voo (Prum & Brush, 2004) já outros defendem a ideia do surgimento das penas a partir de uma seleção sexual (Pomarede, 2005; 2008). A seleção sexual pode sim ter sido um dos fatores para a origem das penas, já que além da conquista da fêmea, animais assim selecionados ganhariam condições mais propícias à sobrevivência como, por exemplo, uma melhor regulação da temperatura corporal. Porém a seleção sexual sozinha não poderia ter forçado o surgimento de penas mais complexas, já que em muitos casos os caracteres sexuais, geralmente ocorrem somente nos machos e não nas fêmeas, ou de forma menos aparente nas fêmeas (Faverreto, 2009; Darwin, 1871). O aparecimento de apêndices penáceos em terópodes pode estar ligado à evolução de uma alta taxa metabólica, o que proporciona uma melhora nas habilidades locomotoras, assim como no comportamento distinto e na comunicação visual, o desenvolvimento de apêndices penáceos também pode ter tido um importante papel no que diz respeito à competição e ao sucesso nas radiações de terópodes maniraptores e seus descendentes de voo ativo no Jurássico (Favretto, 2009). Portanto, acredita-se na teoria de que fatores externos (seleção natural) junto com a seleção sexual poderiam ter propiciado a origem das penas.

Fisiologia e Comportamento:

Aves e dinossauros terópodes têm muito mais em comum do que apenas a presença de penas. O saco aéreo nas aves não é uma característica exclusiva delas, análises de ossos pneumáticos indicaram a presença de sacos aéreos nos dinossauros terópodes assim como no *Archaeopteryx*. As aves compartilham centenas de características do esqueleto com os dinossauros, especialmente com



as derivadas dos terópodes maniraptoranos como os dromeossaurídeos. Ainda que difícil de identificar no registro fóssil, as similaridades nos sistemas digestivo e cardiovascular, assim como similaridades comportamentais e a presença comum de penas, também ligam as aves aos dinossauros. Os ovos de terópodes troodontídeos apresentam características únicas com os ovos das aves (forma assimétrica, similaridade da estrutura dos poros da casca, presença da estrutura de calcita na porção interna e estruturas prismáticas presentes nas camadas da casca) (Varricchio et al. 2002, Zelenitsky et al. 2002; Chiappe & Vargas 2003, in: Faverreto, 2009).

Assim como muitas aves, o comportamento parental também pode ser observado em muitos dinossauros terópodes, ato de cuidar da prole, chocar ovos, monitorar o ninho e por vezes, nidificar em colônia pode ser observado em espécies como o *Citipati osmolskae*, que foi um dinossauro oviraptorossaurídeo do final do Cretáceo, habitante da região da Mongólia. Esse mesmo hábito de cuidado parental também esta presente em alguns terópodes como no Troodon (Faverreto, 2009).

Origem do voo:

O voo foi sem dúvida foi uma das grandes conquistas dos animais ao longo da evolução, os primeiros seres vivos a conquistar os ares foram os insetos, vários milhões de anos depois surgiram os répteis voadores os "pterossauros", depois foi a vez das aves e por último dos morcegos. Cada grupo evoluiu de forma independente, foram evoluções convergentes que deu a cada um desses animais a habilidade de voar. Nas aves são várias as teorias sobre o surgimento do voo.

Atualmente existem duas principais teorias que discutem o surgimento do voo nas aves, uma chamada de teoria "chão-ar", em que os animais começaram a voar correndo e/ou se impulsionando do solo; e a outra teoria é "árvore-ar", quando um animal que vive nas árvores (arborícola), pulando de uma árvore a outra começou a usar suas penas como paraquedas, alcançando voo. A segunda teoria é a mais aceita, pois a primeira iria contra a força da gravidade gerando maior esforço, embora também seja possível. O estudo de Burges & Chiappe (1999), demonstra que as asas do *Archaeopteryx* poderiam sim gerar um impulso suficiente para fazê-lo voar, pois a força do impulso é perpendicular à gravidade e não contra ela, sendo assim, afirmações do uso excessivo de energia seriam irrelevantes. Por vezes, a teoria árvore-ar pode parecer mais adequada para a origem do voo, no entanto aerodinamicamente a teoria chão-ar também é possível. E assim, outros dinossauros que possuíam penas também poderiam suplementar seu deslocamento em corridas usando o impulso de suas asas. Ambas as teorias de origem do voo falham ao apresentar as fases necessárias para um desenvolvimento mecânico, deixam lacunas em aberto, que acabam por prejudicá-las (Favretto, 2009).

Recentemente surgiu uma nova teoria para a origem do voo, é o estudo do WAIR (*wing-assisted incline running*), hipótese que envolve a ontogenia pós-natal. Ao contrário das duas hipóteses usuais, que envolvem principalmente o cunho filosófico, e por vezes não são testáveis através de um método, a hipótese do WAIR é testável e aplicável (Dial et al., 2006). As aves, desde filhotes até a maturidade, apresentam uma forma de movimento para o bater de asas que é estereotipado e envolve, ainda nos filhotes, a função aerodinâmica de suas protoasas (tendo em vista que nos filhotes as asas não estão completamente desenvolvidas), incorpora movimentos simultâneos e independentes das asas e das pernas, desta forma estabelece que o bater de asas foi estabelecido para funções aerodinâmicas nos ancestrais bípedes das aves. A hipótese ontogenética explica também as mudanças no ombro das aves durante a evolução (Dial et al., 2008).

Com base em todas as informações existentes, é meio óbvio que as aves originaram a partir de dinossauros terópodes, argumentos que são reforçados com um conjunto de dados dos mais variados campos da biologia, que quando reunidos apontam para a origem Theropoda deste grupo.

A origem das aves de rapina:

Segundo os paleornitólogos, a maioria das famílias de aves não-passeriformes (isso inclui as aves de rapina) surgiram antes do final do Período Oligoceno (há cerca de 26 milhões de anos atrás). Os fósseis mais antigos dos falconídeos foram descobertos na América setentrional, datado do período Mioceno (entre 26 e 7 milhões de anos). Na Europa e na Ásia, os fósseis descobertos datam do Plioceno, que teve início a 7 milhões de anos atrás. Segundo estudos do cientista americano Charles G. Sibley, todas as aves de rapina diurnas (Accipitridae, Falconidae, Pandionidae) derivam de um ramo comum a do grupo das gaivotas, garças e cegonhas (Ordem Ciconiformes).



O conhecimento do surgimento das aves e evolução é de fundamental importância para a ciência, pois a origem desse grupo está conectada com quase todos os aspectos biológicos das aves e pode influenciar na forma de pensar, ensinar e estudar a anatomia das aves, assim como, seu comportamento, fisiologia, ecologia e evolução (Prum, 2002; Favretto, 2009). Embora o registro fóssil de aves não seja muito completo, com as poucas informações existentes já é possível fazer uma razoável compreensão sobre a origem e evolução desse grupo.

Referências disponíveis em:

<http://www.avesderapinabrasil.com/referencias.htm>



**Aves de rapina
Brasil**

www.avesderapinabrasil.com

© Fotografias do site

As fotografias são de propriedade de seus respectivos autores, na qual permitiram a exibição no site Aves de Rapina Brasil. É proibida a reutilização, total ou parcial das fotografias, sem autorização de seus autores. As fotos estão protegidas por Lei Federal Nº 9.610 que garante os direitos autorais da imagem.