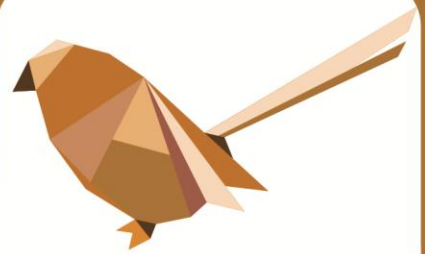


# Como as aves voam



## Objetivo(s)

Compreender a origem das aves e como conseguem voar.

## Conteúdo(s)

Zoologia de vertebrados;  
Evolução e fisiologia.

## Ano(s)

1º / 2º e 3º

## Tempo estimado

Duas aulas

## Material necessário

Computadores com acesso à internet e projetor de imagens;

Cópias da reportagem "Falcões do bem" (*VEJA*, 30 de maio de 2012);

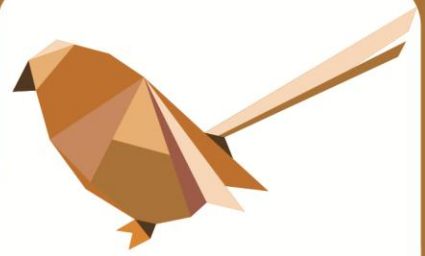
Este plano de aula está ligado à seguinte reportagem de *VEJA*: Falcões do bem - 30/05/2012

## Desenvolvimento

### 1ª etapa

Descreva uma cena do filme Jurassic Park, o primeiro da série. Nela, o paleontólogo Alan Grant está em um jipe em alta velocidade sendo perseguido por um imenso Tiranossauro e chega a tempo para embarcar em um helicóptero e fugir da ilha Nublar. Na cena final, quando já está a salvo a caminho de casa, ele olha pela janela e ao ver um bando de pelicanos em voo, sorri aliviado. A música tema fecha a cena com os letreiros e o filme termina. Descreva-a mostrando aos alunos que o especialista fica aliviado porque sabe que os dinossauros deixaram herdeiros mais dóceis na terra, como os pássaros.

De fato, há semelhanças fisiológicas entre répteis e aves. O grande zoólogo inglês Thomas Huxley ficou tão impressionado com as semelhanças anatômicas e fisiológicas que chamou as



aves de "répteis glorificados". Conduza uma leitura coletiva da reportagem da revista Veja. Em seguida, avise que ao longo desta aula e da próxima, uma série de pesquisas serão encomendadas aos alunos e que o objetivo é compreender porque as aves voam e qual a origem destes animais. Comece pedindo que busquem as semelhanças entre répteis e aves.

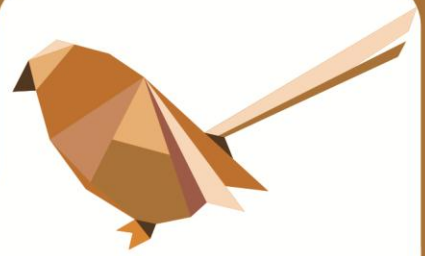
Esclareça que a origem das aves a partir de ancestrais chamados Terópodes está bem estabelecida. Busque na internet imagens do fóssil *Archaeopteryx lithographica* e mostre aos alunos usando o projetor. Chame a atenção para características tanto de aves como de répteis presentes nele. Entre os traços de cada grupo o mais notável é a presença de penas. Hoje sabemos que esta é uma característica necessária para quem um animal seja classificado como ave. Existem evidências de Terópodes que apresentavam penas como *Caudipteryx* (imagens também podem ser localizadas na internet). Provavelmente, ele não era capaz de voar, a julgar por suas características. Pergunte então para que serviam as penas, já que ele não voava. Ouça os comentários dos alunos e explique que elas mantinham a temperatura do corpo. Estes animais eram provavelmente endotérmicos e precisavam ficar aquecidos. Assim, a associação das penas ao voo das aves pode ser entendida como uma adaptação secundária. Observe que na história evolutiva é comum um órgão mudar de função e a pena é um anexo da pele homólogo à escama de um réptil. Peça que descubram pelo menos dois casos em que um órgão mudou completamente de função ao longo da evolução.

[Leia mais Evolução: a ideia que revolucionou o sentido da vida.](#)

[Leia mais Charles Darwin e a evolução.](#)

Para voar as aves devem gerar uma força de ascensão maior do que a sua própria massa. E também devem manter a propulsão para permanecer no ar. O formato das asas é fundamental para que isso aconteça. Não é à toa que as asas dos aviões copiam o formato de aerofólio das asas dos passáros. Por causa dele, o ar que passa na parte de baixo da asa tem uma pressão maior do que na parte da cima. Este efeito aerodinâmico vence a força da gravidade e permite que o pássaro voe ([ver infográfico](#))

Pergunte o que é necessário para diminuir a força da subida do voo. Ouça os comentários dos alunos e diga que a evolução fez adaptações para diminuir a massa das aves. Explique que o

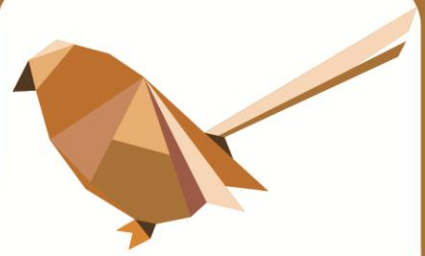


esqueleto dos pássaros é menos pesado graças aos ossos pneumáticos, que são leves e entremeados por cavidades aéreas. Aproveite e encomende a terceira questão da pesquisa: Por que os ossos de aves apresentam uma notável diversidade de peso? Essa heterogeneidade tem algum valor adaptativo relativo ao voo?

Neste momento é importante que o professor tenha à disposição imagens de um esqueleto de lagarto e de uma galinha para efetuar comparações, como as novidades ou modificações no esqueleto de uma ave e de um réptil. O que se nota é uma série de reduções, fusões e perdas. Redução da cauda, fusão das vertebrae cervicais e torácicas, fusões de dedos e perda de dentes. Mostre que essas modificações podem ser associadas às adaptações ao voo.

As aves não excretam uma urina líquida e assim não acumulam líquido nas bexigas. Sua excreção é constituída de cristais de ácido úrico, um material sólido. Certamente parece ser uma solução de grande valor adaptativo em termos de diminuição de peso do animal. Entretanto, a excreção de ácido úrico é uma adaptação anterior ao ovo. A perda da bexiga de fato é diretamente ligada à aquisição do voo. Encomende aos alunos a quarta questão da pesquisa: qual é valor adaptativo das aves e reptéis excretarem ácido úrico?

Finalmente procure fazer relações entre o sistema respiratório e o voo. Explique que as aves possuem um pulmão extremamente eficiente para a aquisição de oxigênio cumprindo às altas demandas de um animal que faz tanto esforço muscular para voar. Seu pulmão é rígido e associado a uma série de sacos aéreos que se estendem para vários pontos do tórax. O funcionamento e a estrutura deste pulmão único nos vertebrados permite que esse órgão seja continuamente ventilado por ar fresco, tanto na inspiração quanto na expiração. O ar acumulado em determinados sacos aéreos na inspiração passa de volta no pulmão na expiração. Esta eficiência pode ser notada nos gansos (*Anser Indicus*) que são vistos migrando sobre o Himalaia em alturas inimagináveis para o sistema respiratório humano. O infográfico explica adaptações evolutivas para o voo e aerodinâmica da asa:



[Clique aqui para ver o infográfico sobre o voo dos pássaros](#)

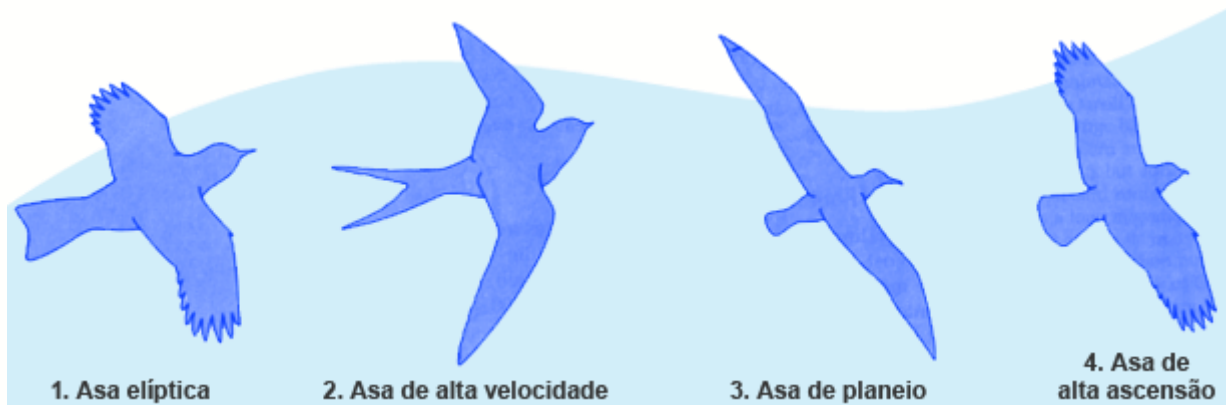


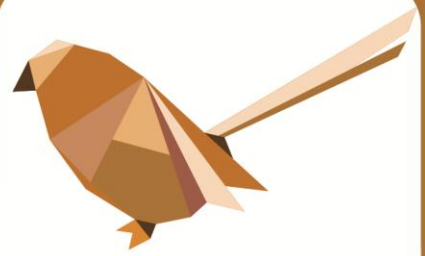
Infográfica: Pingado Sociedade Ilustrativa

## 2ª etapa

Inicie a aula com os resultados das pesquisas feitas pelos alunos. Peça que todos socializem o que descobriram e esclareça eventuais dúvidas. Para finalizar, exponha os tipos de voos das aves. Mostre que algumas generalizações podem ser feitas e que existem pelo menos quatro formas básicas de asas.

As asas elípticas são comuns em passeriformes, os populares passarinhos adaptado a manobras rápidas no interior de florestas. Nestas aves, o coeficiente de relação entre comprimento e largura é baixo. O segundo tipo, da esquerda para a direita, são as asas de alta velocidade, presentes em andorinhas e gaivotas. O terceiro é a asa de planeio, presente em aves como os albatrozes. Estas são as aves de maior eficiência aerodinâmica, entretanto de menor capacidade de manobra. E o último tipo, são as asas de alta ascensão, adaptadas à grande sustentação em velocidades baixas, importantes para predadores como corujas, urubus, gaviões e águias.





### **Avaliação**

Com as pesquisas e as discussões em sala de aula, observe se os alunos compreenderam a origem das aves e a explicação para conseguirem voar.

### **Flexibilização**

Nesta aula, use recursos do laboratório de Ciências - se a escola tiver um, e mostre o infográfico com as imagens em relevo, usando os pontos do Braille ou pedaços de barbante com cola de relevo. Para o reconhecimento sensorial da ação de voar, recomenda-se fazer, antes da aplicação do plano, uma dinâmica em que todos os alunos vendam os olhos e joguem entre si bolas adaptadas com guizos pendurados para que percebam a direção do objeto e possam apanhá-lo no ar, ainda em movimento. A dinâmica deve ser feita em pares, com a participação de todos.

### **Deficiências**

Visual

Site:

<http://rede.novaescolaclube.org.br/planos-de-aula/como-aves-voam>

Editado por: Nova Escola