

Alana Thaís Mayza da Silva
Estudante no Colégio de Aplicação da UFPE
AlanaTMdaS@outlook.com
[Currículo escavador](#)

Introdução ao Estudo dos Anfíbios

Os sapinhos-ponta-de-flecha são anfíbios encontrados nas Américas do Sul e Central. Esse nome vem do uso que um dos povos indígenas da Colômbia fazia dos venenos da pele desses animais nas pontas de suas flechas durante as caçadas. O cozimento destrói o veneno e permite que esses indígenas se alimentem dos pássaros e pequenos mamíferos mortos pelas flechas.

Esses anfíbios possuem cores vivas e a maioria pertence aos gêneros *Dendrobates* e *Phylllobates*. As cores vivas funcionam como coloração de advertência ou aposemática (após = afastado; sema = sinal): elas sinalizam que eles são venenosos ou têm gosto ruim. Com isso, os predadores passam a evitá-los.

As propriedades medicamentosas dos venenos dessas espécies vêm sendo estudadas por causa dos seus efeitos analgésicos, anticonvulsivos e cardiotônicos (estimulantes do coração).

Portanto, além do desequilíbrio ecológico causado e de implicações éticas (que direito temos de provocar a extinção das espécies?), a perda da biodiversidade reduz também a chance de descoberta de medicamentos e outros produtos. Abaixo, Anfíbios venenosos (gênero



Dendrobates; 2,5 cm a 5 cm de comprimento).

1. Características gerais

Entre os representantes dos anfíbios estão os sapos, rãs e pererecas (geralmente terrestres); salamandras (terrestres ou de água doce); cecílias ou cobras-cegas (encontradas em solos úmidos).

O Brasil é um dos países mais ricos do mundo em número de espécies de anfíbios, com mais de 700 espécies descritas, das cerca de 6 mil conhecidas no mundo. A maioria dessas espécies vive na mata Atlântica e no cerrado e várias delas estão ameaçadas de extinção em razão da destruição de seus habitat.

Os anfíbios foram os primeiros vertebrados a ocupar o ambiente terrestre, principalmente graças à presença de pulmões e de dois pares de pernas. Entretanto, são dependentes da água sobretudo em relação à reprodução, com a formação de uma larva, chamada **girino** (gyrinus = embrião de rã) no caso dos sapos, das rãs e das pererecas (daí o nome do grupo: amphi = dos dois lados; bios = vida).

2. Morfologia e fisiologia

A pele dos anfíbios possui uma camada de queratina muito fina, que não fornece boa proteção contra a desidratação; e não possui, em geral, escamas. Além de ser fina e permeável, a pele dos anfíbios se mantém úmida pela ação de muitas glândulas mucosas. Essas características são importantes para permitir as trocas gasosas que ocorrem entre o ar e os vasos sanguíneos que irrigam a pele.

O ar não fornece tanta sustentação ao corpo como a água (a maior sustentação na água é devida a uma força, o empuxo, estudada em Física). Assim, esqueletos e músculos mais fortes e pernas em vez de nadadeiras são algumas transformações provocadas pela seleção natural no corpo dos vertebrados terrestres. Anfíbios, répteis, aves e mamíferos são **tetrápodes** ou **tetrápodos** (tetra = quatro), isto é, possuem quatro pernas (ou descendem de animais com quatro pernas).

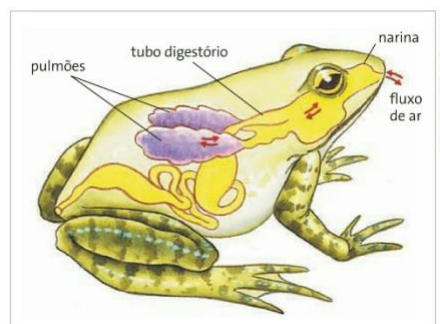
Alguns anfíbios não possuem dentes; outros têm dentes muito pequenos no maxilar superior e no céu da boca que não são usados para mastigar, mas para segurar a presa, que é engolida inteira.

Os anfíbios são carnívoros. Alimentam-se de caracóis, lesmas, minhocas e outros invertebrados. Algumas espécies capturam a presa lançando para fora da boca a língua longa e viscosa. O tubo digestório apresenta fígado, pâncreas e vesícula biliar, e termina na cloaca.

A língua de alguns anfíbios está adaptada para pegar insetos e outras presas pequenas. Na foto, *Bufo japonicus* (8 cm a 17 cm de comprimento) capturando inseto com a língua.



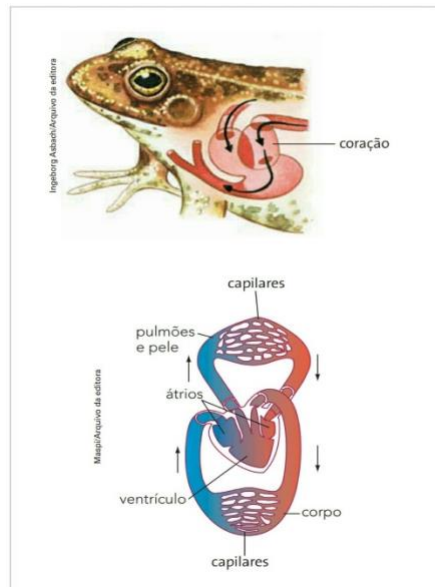
As larvas respiram por brânquias e pela pele. Em algumas salamandras, as brânquias persistem no adulto, mas na maioria dos anfíbios adultos a respiração é pulmonar e cutânea. A imagem mostra a respiração dos anfíbios adultos através dos pulmões.



O ar é bombeado por contrações de músculos no assoalho da boca. Por causa da pequena superfície dos pulmões, a respiração cutânea pode ser mais importante que a pulmonar. Por isso na pele não pode haver uma cobertura eficiente contra o ressecamento, e a maioria dos anfíbios não pode se afastar muito da água ou de ambientes úmidos (algumas

espécies apresentam adaptações que lhes permitem viver em ambientes mais secos). Muitos usam também a mucosa bucal para a respiração.

Os anfíbios possuem coração com três cavidades: dois átrios e um ventrículo. A circulação é **dupla**. Isso significa que a cada ciclo o sangue passa duas vezes pelo coração: há uma circulação pulmonar e uma circulação sistêmica. A circulação pulmonar envia para os pulmões sangue pobre em oxigênio, e a circulação sistêmica fornece sangue rico em oxigênio ao corpo. O sangue com pouco oxigênio chega ao átrio direito e o oxigenado, ao átrio esquerdo. Ambos seguem para o ventrículo e são bombeados para o corpo e para os pulmões. Na imagem esquemas simplificados do coração e da circulação dos anfíbios (em vermelho, sangue rico em oxigênio; em azul, sangue pobre em oxigênio). (Os elementos da ilustração não estão na mesma escala. Cores fantasia.)



Enquanto nos peixes o sangue é impulsionado pelo coração apenas uma vez (quando vai em direção às brânquias), nos anfíbios tanto o sangue que vai para o pulmão como o que vai para o corpo são impulsionados pelo coração. Esse sistema é mais eficiente para suprir um consumo maior de oxigênio, necessário para o deslocamento na terra.

Há uma mistura muito pequena de sangue rico em oxigênio com sangue pobre em oxigênio no ventrículo e, por isso, dizemos que a circulação é **incompleta**. A presença de dobras musculares e de uma válvula diminui muito essa mistura, fazendo com que a maior parte do sangue oxigenado siga para o corpo enquanto o sangue com pouco oxigênio segue para o pulmão e a pele. Nos períodos em que o pulmão não está ativo (quando o animal está submerso, por exemplo), a oxigenação do sangue ocorre apenas na pele e não é vantajoso

bombear sangue para os pulmões. O sangue que chega pelas veias que drenam a pele contém uma taxa mais alta de oxigênio. Nesse caso, o sangue que chega ao coração é direcionado para o corpo.

As larvas dos anfíbios eliminam amônia, já que, por se desenvolverem em ambiente aquático, contam com boa disponibilidade de água para diluir essa substância. Já os adultos, como vimos, eliminam ureia, que, por ser menos tóxica, necessita de menor quantidade de água para ser eliminada. Como vemos, há uma relação entre o grau de toxicidade de um produto, sua solubilidade em água e o ambiente em que um animal vive – um exemplo de como o conhecimento da Química é importante para explicar certas características biológicas.

O sistema nervoso segue o plano geral dos vertebrados. Os anfíbios, assim como os peixes, possuem dez pares de nervos cranianos. Apresentam epitélios olfativos nas narinas, botões gustativos na boca e sensibilidade tátil ao longo do corpo. Os olhos dos adultos possuem pálpebras e glândulas lacrimais, o que constitui uma adaptação à vida terrestre, pois protegem e evitam o ressecamento ocular.

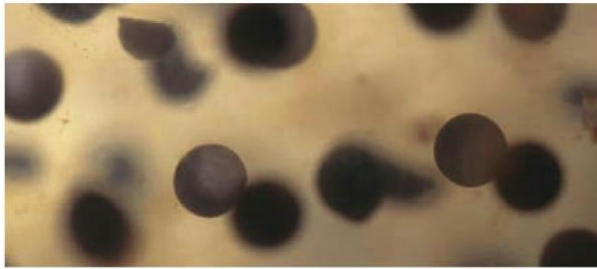
Além da **orelha interna** (ouvido interno, pela terminologia antiga), que está presente também nos peixes e é responsável pela audição e pelo equilíbrio, há uma **orelha média** (ouvido médio), formada por um osso (**columela**) que liga uma membrana situada na superfície do corpo (**tímpano**) à orelha interna. Essa estrutura amplia as ondas sonoras. O fato de o som não se propagar com tanta facilidade no ar como na água, um fenômeno estudado em Física, é mais um exemplo de como essa disciplina ajuda a explicar certas características biológicas.

3. Reprodução

Alguns anfíbios coaxam, isto é, produzem sons amplificados pelo saco vocal do macho. O coaxar varia de acordo com a espécie e, na época da reprodução, a fêmea é atraída pelo coaxar do macho de sua própria espécie.

Em geral, a fecundação é externa. Em geral, machos e fêmeas se acasalam à beira da água: o macho abraça a fêmea e, à medida que ela elimina os óvulos, ele lança seus espermatozoides. Do ovo forma-se o girino, uma larva com cauda, sem pernas e de respiração branquial, que evolui para o estado adulto por metamorfose, ocorrendo a regressão da cauda e das brânquias, e o desenvolvimento das pernas e dos pulmões, entre outras mudanças. No entanto, há também espécies (algumas cecílias) ovíparas e vivíparas, com fecundação interna e desenvolvimento direto.

Fabio Colombini/Acervo do fotógrafo



Ovos de rã-touro (cerca de 1 mm de diâmetro).

Fabio Colombini/Acervo do fotógrafo



Girino (cerca de 2,5 cm de comprimento).

Fabio Colombini/Acervo do fotógrafo



Aparecem os membros posteriores (cerca de 3,5 cm de comprimento).

Fabio Colombini/Acervo do fotógrafo



Aparecem os membros anteriores (cerca de 9 cm de comprimento).

Fabio Colombini/Acervo do fotógrafo



A cauda regride (cerca de 10 cm de comprimento).

Fabio Colombini/Acervo do fotógrafo



Adulto (10 cm a 20 cm de comprimento, em média).

Kenneth H. Thomas/Photo Researchers, Inc./Latinstock



O macho abraça a fêmea, que, por sua vez, solta óvulos na água. Parte desses óvulos será fecundada pelos espermatozoides.

Figura 16.5 Metamorfose da rã-touro (*Lithobates catesbeianus*).

4. Classificação

Os anfíbios dividem-se em três ordens: **Anura**(anuros), **Urodela** ou **Caudata** (urodelos ou caudados) e **Gymnophiona** ou **Apoda** (gimnofionos ou ápodes).

Os anuros (an = sem; ourás = cauda) estão representados pelos sapos, rãs e pererecas. Possuem pernas, mas são desprovidos de cauda. A maioria é terrestre, mas existem espécies arborícolas. Muitos possuem glândulas produtoras de veneno na pele. Nos sapos há as **glândulas paratoides** ou **parotoides**, que se abrem nos lados da cabeça, atrás dos olhos, e liberam veneno quando comprimidas. Se algum predador tentar engolir o sapo, a pressão na pele faz esguichar uma substância leitosa que irrita a boca do predador, e este solta o animal ainda vivo.

No Brasil, o sapo mais comum é o sapo-cururu, mas são encontrados também o sapo-boi, o sapo-intanha e muitas outras espécies, pois as regiões tropicais em geral, com seu ambiente quente e úmido, são um paraíso para os anuros.



Os urodelos estão representados pelas salamandras e pelos tritões. Possuem pernas e cauda. Em certas salamandras terrestres, a fecundação é interna; outras voltam para a água na época da reprodução.



Salamandra (14 cm a 25 cm de comprimento).



Tritão (10 cm a 16 cm de comprimento).

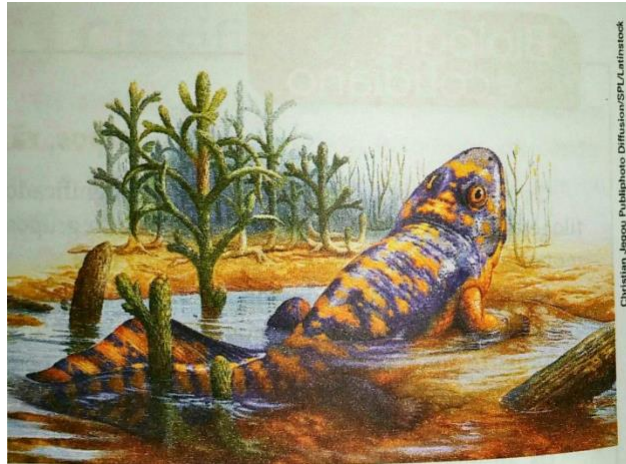
Os anfíbios ápodes (a = sem; podos = pé) são representados pelas cecílias. Seu corpo é alongado e não possui pernas. Os olhos encontram-se atrofiados e recobertos por pele; geralmente possuem vestígios de escamas mergulhadas na pele.



Figura 16.8 Cecília ou cobra-cega (20 cm a 40 cm de comprimento).

5. Evolução

Entre 385 e 365 milhões de anos atrás, peixes com nadadeiras musculosas deram origem a uma linhagem de vertebrados com estrutura óssea que poderia ser usada para se locomover no ambiente terrestre. Essa transição está documentada por muitos fósseis: do *Panderichthys*, um peixe, até os primeiros tetrápodes, como o *Acanthostega* e o *Tiktaalik roseae*, de 375 milhões de anos (no dialeto esquimó da região onde foi achado o fóssil, *Tiktaalik* denomina um tipo de peixe grande que vive em águas rasas). Veja na figura abaixo, a representação de um dos primeiros anfíbios do gênero *Acanthostega*, há cerca de 365 milhões de anos.



O *Tiktaalik* possuía brânquias, escamas nadadeiras, mas também tinha características de anfíbios, com narinas e olhos no topo do crânio, em vez de nas laterais da cabeça, e um pescoço. As nadadeiras eram bem robustas, com uma disposição de ossos semelhantes aos dos membros dos anfíbios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEEBEE, T. J. C. **Amphibians and Reptiles**. 1. ed. EUA: Pelagic Publishing, 2000.

_____. **Ecology and Conservation of Amphibians**. 1. ed. EUA: Chapman & Hall, 1996.

GEWANDSZNADJER, F.; LINHARES. S. **Biologia Hoje – Os seres vivos**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013. p. 197-202.

STEBBINS, R. C.; COHEN. N. W. **A Natural History of Amphibians**. 1. ed. EUA: Princeton University Press, 1997.

RECIFE
2018