

## REINO ANIMALIA

# FILO CHORDATA

Grego: chorde = corda  
Que possui notocorda

*Sapos, pererecas, rãs e cobras-cegas*  
Subfilo Vertebrata (Craniata)  
Classe Amphibia  
Ordem Anura  
Ordem Gymnophiona

### Número de espécies

No mundo: 4.000

No Brasil: 600

Estimadas no estado de São Paulo: 250

Conhecidas no estado de São Paulo: 180



*Aparasphenodon brunoii*  
(Hylidae - perereca)



estado de São Paulo apresenta uma fauna diversificada de anfíbios, com cerca de 35% das espécies conhecidas para o Brasil e cerca de 5% da diversidade mundial para esta classe de vertebrados. No estado ocorrem representantes das ordens Anura (sapos, rãs e pererecas), que é a mais diversificada, e Gymnophiona (cobras-cegas). Os Caudata (salamandras) não ocorrem em São Paulo. A grande diversidade de ecossistemas, bem como a extensa faixa de mata atlântica que originalmente cobria o estado, explicam a elevada riqueza em espécies. Os ambientes úmidos da mata atlântica apresentam diversos micro-ambientes que são explorados pelos anfíbios e possibilitaram especializações reprodutivas que não são observadas em ambientes mais secos. Além disso, a existência de cadeias de montanhas gerou isolamento entre populações e endemismos. Várias espécies de anfíbios do estado de São Paulo ainda não foram descritas; no entanto, muitas espécies, inclusive algumas não descritas, já se encontram ameaçadas de extinção por causa das alterações ambientais produzidas pelo homem. Merecem especial atenção, do ponto de vista de conservação, as espécies naturalmente raras e/ou com distribuição muito restrita. Para uma melhora a curto prazo no nível de conhecimentos acerca da diversidade de anfíbios em São Paulo, são necessários não só trabalhos de levantamento faunístico no que restou dos ecossistemas florestais da Serra da Mantiqueira e da Serra do Mar, que são as formações mais ricas em espécies, como também trabalhos de levantamento nos campos de altitude, campos rupestres e florestas estacionais decíduais, que praticamente não foram estudados.



# BIODIVERSIDADE DOS ANFÍBIOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

CÉLIO F. B. HADDAD

*Departamento de Zoologia, I.B., UNESP. Caixa Postal 199  
13.506-900 Rio Claro - São Paulo - Brasil  
Endereço de correio eletrônico: haddad@life.ibrc.unesp.br*



## 1. Introdução

A biodiversidade de anfíbios no estado de São Paulo historicamente tem sido estudada por estrangeiros e brasileiros. Como exemplos mais recentes dentre os estrangeiros, podemos citar os pesquisadores vinculados ao Smithsonian Institution de Washington, Estados Unidos, destacando-se os trabalhos de Cochran (e.g. 1955) e Heyer (e.g. 1978, 1983, 1988). Muitos brasileiros estudaram a diversidade dos anfíbios de São Paulo: Miranda-Ribeiro (e.g. 1926), A. Lutz (e.g. 1930), B. Lutz (e.g. 1973) e Bokermann (e.g. 1966). Bokermann (e.g. 1967) foi um dos pioneiros na utilização de análises bioacústicas das vocalizações dos anuros brasileiros, abordagem que em muito tem contribuído para uma melhor delimitação das fronteiras entre espécies e para o reconhecimento de espécies crípticas. Inicialmente, os estudos sobre os anuros brasileiros tinham um enfoque essencialmente taxonômico (e.g. Miranda-Ribeiro, 1926; Cochran, 1955; B. Lutz, 1973). Atualmente, além dos trabalhos taxonômicos, estudos com enfoques ecológicos têm sido desenvolvidos em São Paulo, o que tem contribuído para um melhor entendimento da diversidade dos anfíbios no estado (e.g. Cardoso *et al.*, 1989; Heyer *et al.*, 1990; Haddad & Sazima, 1992; Guix *et al.*, 1994; Rossa-Feres & Jim, 1996). Há também uma expectativa de que os estudos citogenéticos (e.g. Kasahara *et al.*, 1996; Kasahara & Haddad, 1997) e moleculares, estes ainda em seu início, em muito contribuirão para uma perspectiva mais real sobre a biodiversidade dos anfíbios no estado de São Paulo e no Brasil.

A seguir é apresentado um panorama geral sobre o estado atual de conhecimento da biodiversidade de anfíbios no estado de São Paulo.

## 2. Riqueza de espécies

Para uma compreensão adequada da biodiversidade dos anfíbios do estado de São Paulo, o grupo deve ser subdividido nas duas ordens representadas no estado: Ordem Anura (sapos, rãs e pererecas) e Ordem Gymnophiona (cobras-cegas). Os anuros correspondem ao grupo mais diversificado e conhecido. Já os Gymnophiona, em função de seus hábitos criptobióticos (vivem em galerias subterrâneas escavadas), são pobremente conhecidos em todos os seus aspectos, inclusive em relação à sua biodiversidade. A Ordem Caudata (salamandras), terceiro grupo de formas atuais de anfíbios, não se encontra representada nos ecossistemas do Sudeste do Brasil.

Atualmente são conhecidas cerca de 180 espécies de anfíbios anuros no estado de São Paulo, o que corresponde a aproximadamente 35% das espécies conhecidas para o Brasil e cerca de 5% da diversidade mundial de anfíbios. Esta elevada riqueza em espécies é provavelmente resultado da extensa faixa florestal, genericamente conhecida como mata atlântica, que originalmente cobria o estado, bem como da existência de uma ampla gama de outros ecossistemas. As florestas ombrófilas densas e mistas concentram o maior número de espécies, não só em função de sua maior pluviosidade (ecossistemas úmidos propiciam uma ampla gama de microambientes que podem ser explorados pelos anuros, gerando elevada biodiversidade), mas também em

função do terreno acidentado da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira, que ocasiona isolamento geográfico entre as populações e endemismos. As florestas estacionais semi-decíduais (matas de planalto) apresentam biodiversidade menor que aquela das florestas ombrófilas densas e mistas e maior que a do cerrado. Os pontos acidentados (serras e cuevas), cobertos por florestas estacionais semi-decíduais, apresentam maior riqueza de espécies de anuros que as áreas planas cobertas pelo mesmo tipo de vegetação. Já o cerrado paulista apresenta uma anurofauna naturalmente mais empobrecida em relação aos ecossistemas anteriores, pois os ambientes abertos desse ecossistema permitem poucas especializações reprodutivas aos anuros, restringindo o número de grupos filogenéticos que podem ocupar este ecossistema.

Os manguezais e dunas são ecossistemas pobres em anfíbios, como consequência de sua elevada salinidade, que impede o desenvolvimento larvário adequado e a sobrevivência dos adultos da maioria absoluta das espécies. Para os campos de altitude tem sido verificada a ocorrência de espécies de ampla distribuição, juntamente com espécies endêmicas. No entanto, muito pouco foi feito em termos de levantamento de espécies neste tipo de ecossistema, bem como nos ecossistemas de campos rupestres e florestas estacionais decíduais, não sendo possível fazer qualquer generalização acerca da riqueza de espécies de anfíbios destes ambientes. Para o ecossistema de restingas existem alguns levantamentos; porém geralmente não tem sido feita uma distinção entre as composições faunísticas das matas de restinga e das matas de encosta (= florestas ombrófilas densas). Para estes dois ecossistemas o que se tem muitas vezes é uma única lista de espécies. As matas de restinga são muito ricas em espécies, sendo que diversas das espécies da floresta ombrófila densa de encosta colonizam os ambientes de restinga e vice-versa. Entretanto, determinadas espécies das baixadas não têm sido observadas nas encostas e vice-versa, o que sugere a existência de especializações a esses ecossistemas.

Tenho informações sobre mais de 20 espécies de anuros do estado de São Paulo que ainda não estão descritas. Com o aumento no esforço dos trabalhos de levantamento faunístico de campo, facilmente este número poderá triplicar. Assim, tenho a expectativa de que restem mais de 60 espécies de anuros a serem descritas para o estado de São Paulo, o que elevaria o número para cerca de 250 espécies no estado. É importante ressaltar que estas estimativas baseiam-se principalmente em morfologia e características físicas das vocalizações. No futuro, com o emprego de técnicas citogenéticas e moleculares, um número imprevisível de espécies crípticas poderá ser descoberto, de forma similar ao que se tem observado para outros grupos de vertebrados, como, por exemplo, pequenos mamíferos (referências em Patton *et al.*, 1997).

A família Brachycephalidae, endêmica da mata atlântica, está hoje oficialmente representada em São Paulo por duas espécies do gênero *Brachycephalus* (Frost, 1985; Heyer *et al.*, 1990). Todavia, sabe-se da existência de mais duas espécies não descritas, uma de *Brachycephalus* e outra de *Psyllobryne*. Portanto, o número conhecido de espécies para esta família deve dobrar no estado de São Paulo, dentro de dois anos, assim que as descrições sejam publicadas. O maior contingente de espécies novas concentra-se dentro da família Leptodactylidae. Calcula-se que no estado de São Paulo existam cerca de 16 espécies atualmente conhecidas e que ainda não foram descritas para esta família. Os Hylodinae, pertencentes a esta família, são um exemplo claro da falta de conhecimento acerca da anurofauna paulista. É comum que cada segmento de serra (Serra do Mar ou serras do interior do estado) apresente uma ou mais espécies deste grupo ainda não descritas (e.g. Haddad & Pombal, 1995).

### 3. Declínios populacionais, espécies ameaçadas de extinção e endemismos

Algumas espécies provavelmente endêmicas, só conhecidas para o estado de São Paulo, estão desaparecidas e talvez estejam extintas. Este é o caso, por exemplo, de *Holoaden luederwaldti* e *Paratelmatobius gaigeae* (ambos da família Leptodactylidae). Diversas espécies de anuros parecem estar sofrendo declínios populacionais no estado de São Paulo, bem como em outras regiões de mata atlântica. Em alguns casos, como o de *Brachycephalus ephippium* (Brachycephalidae), espécie encontrada somente no folheto das Florestas Atlânticas, o declínio parece ser decorrente da redução da cobertura vegetal, ocasionada por desmatamentos. No caso de *Aparasphenodon bruno*i (Hylidae), espécie de ampla distribuição entre os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, o declínio parece estar relacionado à destruição dos ambientes de restinga do litoral norte de São Paulo, em

decorrência da especulação imobiliária na região costeira do estado. Em outros casos, como o de *Hyalinobatrachium eurygnathum* (Centrolenidae), espécie arbórea encontrada ao longo de matas ciliares, as razões dos declínios populacionais e extinções locais são desconhecidas, pois têm ocorrido mesmo em ambientes aparentemente inalterados (Haddad & Sazima, 1992). Assim, em alguns casos, não há praticamente conhecimentos das causas dos declínios populacionais de anuros, havendo apenas especulações acerca de possíveis fatores causais (Heyer *et al.*, 1988; 1990; Weygoldt, 1989; Haddad & Sazima, 1992).

Especial atenção, do ponto de vista de conservação, merecem as espécies naturalmente raras e/ou com distribuição muito restrita. *Macrogenioglottus alipioi* (Leptodactylidae) é um exemplo de espécie rara de ampla distribuição ao longo da mata atlântica. No entanto, uma situação mais comum é a ocorrência de espécies raras em locais muito restritos, o que aumenta a probabilidade de declínios ou extinções. Este é o caso, por exemplo, de *Aparasphenodon bokermanni*, *Hyla izecksohni*, *Scinax jureia* (Hylidae), *Cycloramphus juimirin*, *Hylodes sazimai*, *Megaelsia bocainensis*, *M. massarti*, *Odontophrynus moratoi* e *Paratelmatobius poecilogaster* (Leptodactylidae). É possível que em alguns destes casos distribuições mais amplas sejam determinadas com o aprofundamento nos estudos. Por outro lado, também não se pode descartar a hipótese de que as distribuições originais dessas espécies ou de algumas delas tenham sido mais amplas, estando atualmente restritas a fragmentos de matas que restaram por estarem em locais menos acessíveis. Esse, aparentemente, é o caso de *Hylodes sazimai*, que só é conhecido de um pequeno fragmento de mata, na Serra das Cabras, ao lado do Observatório de Capricórnio, no Município de Campinas (Haddad & Pombal, 1995) e *Megaelsia* sp., uma espécie ainda não descrita e já ameaçada de extinção por estar restrita a um fragmento de mata no Município de Atibaia (Giaretta, 1993).

De uma maneira geral, em consequência dos desmatamentos no estado de São Paulo, as espécies de anuros de áreas mais abertas, como aquelas originalmente cobertas por cerrados, têm expandido geograficamente os seus limites, em detrimento das espécies de mata. Com os desmatamentos promovidos pelo homem, espécies ecologicamente mais generalistas de áreas abertas, como *Leptodactylus fuscus* e *Physalaemus cuvieri* (Leptodactylidae), foram beneficiadas, passando a ocorrer também nas áreas outrora cobertas por mata. Ao mesmo tempo, algumas espécies de mata, que ocorrem em clareiras naturais, se adaptaram às novas condições dos ambientes abertos. Este é o caso, por exemplo, de *Hyla faber* (Hylidae) e *Eleutherodactylus juipoca* (Leptodactylidae). Infelizmente, contudo, a regra não é essa, pois diversas espécies de anuros com modos reprodutivos especializados e adaptadas a microambientes específicos, que só ocorrem nas matas, são automaticamente eliminadas com os desmatamentos.

Certamente diversas espécies de anuros do estado de São Paulo foram extintas antes que um especialista pudesse ter acesso a alguns exemplares. Aparentemente, a vulnerabilidade de diversas espécies é decorrente do seu elevado grau de endemismo, o que é mais conspícuo para as formas da mata atlântica (veja Lynch, 1979), bem como dos seus modos reprodutivos especializados, o que é mais conspícuo para os anuros de florestas úmidas (veja Duellman & Trueb, 1986). Atualmente são conhecidos 36 modos reprodutivos para os anuros do mundo (Lutz, 1948; Duellman & Trueb, 1986; Haddad & Sazima, 1992; Weygoldt & Silva, 1992; Lawson, 1993; Haddad & Hödl, 1997; Haddad & Pombal, 1998). Somente a mata atlântica concentra 24 modos; sete destes só conhecidos para esse ecossistema. No estado de São Paulo podemos reconhecer um total de 21 modos reprodutivos, o que equivale a cerca de 55% dos modos reprodutivos atualmente conhecidos para os anuros do mundo. Isso reflete o elevado número de microambientes disponíveis à reprodução dos anuros nos diferentes ecossistemas do estado de São Paulo, bem como uma história evolutiva rica em diferentes grupos filogenéticos capazes de explorar os diferentes recursos disponíveis.

De acordo com o nível atual de conhecimento, cerca de 17% das espécies de anuros do estado de São Paulo são endêmicas (ocorrem em uma área restrita do estado, como, por exemplo, um segmento de serra). Em alguns casos é possível que, com o aumento das amostragens, descubra-se que uma determinada espécie ocorre em outros locais, dentro e/ou fora do estado, deixando, portanto, de ser considerada endêmica. Por outro lado, este fator deverá ser compensado com descrições de novas espécies consideradas endêmicas. Acredito que a porcentagem de endemismo entre 17-20% seja realista para os anuros de São Paulo. Pouco realista é a porcentagem de endemismos para os Gymnophiona. Três de um total de sete espécies conhecidas para o estado de São Paulo (43%) são consideradas endêmicas de acordo com o nível atual de conhecimento. A dificuldade de coleta destes anfíbios deve estar gerando este padrão elevado de endemismos, visto que para algumas espécies só se conhece um exemplar (o holótipo).

#### **4. Problemas atuais e perspectivas no estudo da biodiversidade dos anfíbios**

Além das abordagens morfológicas e bioacústicas, tradicionalmente usadas, a inclusão de informações citogenéticas e moleculares ajudará a estabelecer fronteiras mais reais entre as espécies e um panorama mais adequado sobre a biodiversidade de anfíbios. Para uma melhora a curto prazo no nível de conhecimentos acerca da diversidade de anfíbios em São Paulo, são necessários não só trabalhos de levantamento faunístico no que restou dos ecossistemas florestais da Serra da Mantiqueira e da Serra do Mar, que são as formações mais ricas em espécies, bem como trabalhos de levantamento nos campos de altitude, campos rupestres e florestas estacionais decíduais, que praticamente não foram estudados. Não menos importantes que os levantamentos de espécies no campo são as publicações dos resultados. Muitos dados importante sobre a composição faunística brasileira não têm sido publicados, estando as informações limitadas a dissertações, teses e relatórios, que muitas vezes são de acesso difícil, se não impossível. Infelizmente, não há muito espaço disponível nem incentivo à publicação de estudos sobre composição faunística, o que não deixa de ser paradoxal, pois esses estudos são fundamentais para a compreensão da biodiversidade e conseqüentemente para o planejamento e a tomada de decisões sobre estratégias de conservação. Também deve ser lembrado o problema de acesso que determinados pesquisadores enfrentam para consultar a coleção de anfíbios do Museu de Zoologia da USP. Como indicado a seguir, sendo esta a principal coleção de anfíbios do Brasil, uma maior abertura a todos os profissionais interessados em consultar e trabalhar com ela certamente facilitaria os estudos sobre a biodiversidade de anfíbios no Brasil (veja também Haddad, 1994).

#### **5. Relação de pesquisadores contratados que estão atualmente trabalhando com diversidade de anfíbios no estado de São Paulo**

A lista a seguir inclui apenas os pesquisadores contratados que desenvolvem linhas de pesquisa relacionadas direta ou indiretamente à biodiversidade de anfíbios no estado de São Paulo. Atualmente, mais de 30 alunos de iniciação científica, aperfeiçoamento e pós-graduação atuam nessa linha de pesquisa, associados aos profissionais listados a seguir.

Drs. Radenka F. Batistic, Maria L. Beçak, Willy Beçak e Mititaka Soma - Seção de Genética Animal, Instituto Butantan, SP. Área de atuação: citogenética de anuros.

Drs. Jorge Jim e Elieth F. Spirandeli Cruz - Departamento de Zoologia, I.B., UNESP, Botucatu, SP. Área de atuação: taxonomia, biologia e ecologia de anuros.

Dr. Fausto Foresti - Departamento de Morfologia, I.B., UNESP, Botucatu, SP. Área de atuação: citogenética de anuros.

Drs. Augusto S. Abe e Célio F. B. Haddad - Departamento de Zoologia, I.B., UNESP, Rio Claro, SP. Área de atuação: taxonomia, biologia, ecologia e fisiologia de anuros.

Dra. Sanae Kasahara - Departamento de Biologia, I.B., UNESP, Rio Claro, SP. Área de atuação: citogenética de anuros.

Drs. Arif Cais e Denise de C. Rossa-Feres - Departamento de Zoologia, UNESP, São José do Rio Preto, SP. Área de atuação: taxonomia, biologia e ecologia de anuros.

Dra. Shirley R. Pimentel - Departamento de Biologia Celular, UNICAMP, Campinas, SP. Área de atuação: citogenética de anuros.

Dr. Ivan Sazima - Departamento de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP. Área de atuação: taxonomia e biologia de anuros.

Dr. Márcio R. C. Martins - Departamento de Ecologia, USP, São Paulo, SP. Área de atuação: taxonomia, biologia e ecologia de anuros.

Dr. Miguel Trefaut Urbano Rodrigues - Departamento de Zoologia, USP, São Paulo, SP. Área de atuação: taxonomia, biologia e ecologia de anuros.

Drs. Ulisses Caramaschi e José Perez Pombal Júnior - Museu Nacional do Rio de Janeiro, RJ. Área de atuação: taxonomia, sistemática, biologia e ecologia de anuros.\*

Dr. Sérgio P. C. Silva - Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ. Área de atuação: taxonomia e biologia de anuros.\*

Drs. Carlos Alberto G. da Cruz, Eugênio Izecksohn e Oswaldo L. Peixoto - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ. Área de atuação: taxonomia, sistemática e biologia de anuros.\*

Dr. W. Ronald Heyer - National Museum of Natural History, Division of Amphibians and Reptiles, Washington, D.C. 20560, U.S.A. Área de atuação: taxonomia, sistemática e biologia de anuros.\*

\*Embora em instituições fora do estado de São Paulo, estes pesquisadores trabalhem com a anurofauna de São Paulo.

## 6. Localização das principais coleções de anfíbios de São Paulo

Departamento de Zoologia, I.B., UNESP, Botucatu, SP: Coleção JJ (Jorge Jim).

Departamento de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP: Coleção ZUEC.

Museu de Zoologia da USP, SP: Coleções MZUSP (Museu de Zoologia da USP) e WCAB (Werner C.A. Bokermann).

Museu Nacional do Rio de Janeiro, RJ: Coleções AL (Adolpho Lutz) e MNRJ (Museu Nacional do Rio de Janeiro).

American Museum of Natural History, Department of Herpetology, 79th Street and Central Park West, New York, New York 10024, USA: Coleção AMNH.

National Museum of Natural History, Division of Amphibians and Reptiles, Washington, D.C. 20560, USA: Coleção USNM.

## 7. Infra-estrutura física e nível de informatização das coleções de anfíbios no estado de São Paulo

Departamento de Zoologia, I.B., UNESP, Botucatu, SP: Coleção JJ (Jorge Jim). Trata-se de uma grande coleção (cerca de 20.000 exemplares adultos, incluindo material-tipo e cerca de 70.000 exemplares de girinos), o que dificulta a sua manutenção. Infra-estrutura precária; instalações inadequadas; não conta com serviços de técnicos. Não está informatizada.

Departamento de Zoologia, I.B., UNESP, Rio Claro, SP: Coleções CFBH (Célio F.B. Haddad) e JPPJ (José P. Pombal Jr.). A coleção JPPJ está totalmente informatizada (cerca de 1.000 exemplares, incluindo material-tipo); a coleção CFBH (cerca de 3.000 exemplares, incluindo material-tipo) não está informatizada. Tratam-se de coleções com pequeno número de exemplares, o que facilita a sua manutenção. A infra-estrutura, em termos de espaço físico, é boa e conta com climatização de ambiente. Não conta com serviços de técnicos.

Departamento de Zoologia, UNESP, São José do Rio Preto, SP: Coleção DZSJRP. Trata-se de uma coleção com pequeno número de exemplares (cerca de 6.000), o que facilita a sua manutenção. A infra-estrutura, em termos de espaço físico, é razoável. Não está informatizada e não conta com funcionário para a sua manutenção.

Departamento de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP: Coleção ZUEC. Conta com boa infra-estrutura física, que inclui climatização de ambiente. Trata-se de uma coleção de médio porte (cerca de 10.000 exemplares, incluindo material-tipo). Está parcialmente informatizada e conta com funcionários para a sua manutenção.

Museu de Zoologia da USP, SP: Coleções MZUSP (Museu de Zoologia da USP) e WCAB (Werner C.A. Bokermann). Juntas constituem a maior coleção de anfíbios do Brasil (cálculo cerca de 120.000 exemplares, considerando a soma das duas coleções, incluindo um grande número de material-tipo). Conta com boa infra-estrutura, embora esteja em seu limite de espaço físico; não é climatizada, porém conta com serviços especializados para a sua manutenção. Está informatizada.

Seção de Genética Animal, Instituto Butantã, São Paulo, SP: Coleção GA-IB. Trata-se de uma pequena coleção, principalmente de materiais-testemunho dos anfíbios cariotipados pela seção. Não está informatizada.

## 8. Agradecimentos

Agradeço a P. C. Morellato pela leitura do manuscrito e sugestões apresentadas, à FAPESP pelos auxílios concedidos (procs. 92/0631-2; 94/5634-5; 95/9269-2) e ao CNPq pela Bolsa de Produtividade em Pesquisa.

## 9. Literatura citada

- Bokermann, W.C.A.** 1966. Lista anotada das localidades tipo de anfíbios brasileiros. São Paulo: Serviço de Documentação - RUSP, 181 p.
- Bokermann, W.C.A.B.** 1967. Notas sobre cantos nupciais de anfíbios brasileiros. I. Anura. Anais da Academia Brasileira de Ciências 39: 241-243.
- Cochran, D.M.** 1955. Frogs of Southeastern Brazil. United States National Museum Bulletin, 206: XVI+423 pp.
- Cardoso, A.J., Andrade, G.V. & Haddad, C.F.B.** 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no Sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Biologia, 49(1):241-249.
- Duellman, W.E., & Trueb, L.** 1986. Biology of amphibians. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Frost, D.R.** (ed.) 1985. Amphibian species of the world. Lawrence, Kansas: Allen Press.
- Giaretta, A.A.** 1993. Uma população (espécie?) de *Megaelosia* provavelmente ameaçada de extinção (Amphibia-Anura). Resumos do III Congresso Latino Americano de Herpetologia, p. 90, Campinas, SP.
- Guix, J.C., Nunes, V.S. & Miranda, J.R.** 1994. Autochthonous and colonizing species of frogs in “Carlos Botelho” state reserve, Southeastern Brazil. Bol. Assoc. Herpetol. Esp., 5: 8-13.
- Haddad, C.F.B.** 1994. Linhas gerais de pesquisa em anfíbios anuros. In **Nascimento, L.B., Bernardes, A.T. & Cotta, G.A.** (orgs.) Herpetologia no Brasil, 1. Belo Horizonte: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais/Fundação Biodiversitas/Fundação Ezequiel Dias. p. 16-18.
- Haddad, C.F.B. & Hödl, W.** 1997. New reproductive mode in anurans: bubble nest in *Chiasmocleis leucosticta* (Microhylidae). Copeia, 1997:585-588.
- Haddad, C.F.B. & Pombal Jr, J.P.** 1995. A new species of *Hylodes* from Southeastern Brasil (Amphibia: Leptodactylidae). Herpetologica, 51(3):279-286.
- Haddad, C.F.B. & Pombal Jr., J.P.** 1998. Redescription of *Physalaemus spiniger* (Anura: Leptodactylidae) and description of two new reproductive modes. Journal of Herpetology, 32 (no prelo).
- Haddad, C.F.B. & Sazima, I.** 1992. Anfíbios anuros da Serra do Japi. In: **Morellato, L.P.C.** (org.) História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Campinas: Editora da UNICAMP/FAPESP. p. 188-211.

- Heyer, W.R.** 1978. Systematics of the *fuscus* group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). Nat. Hist. Mus. Los Angeles Conty Sci. Bull., 29:1-85.
- Heyer, W.R.** 1983. Variation and systematics of frogs of the genus *Cycloramphus* (Amphibia, Leptodactylidae). Arquivos de Zoologia, São Paulo, 30:235-339.
- Heyer, W.R.** 1988. On frog distribution patterns east of the andes. In: **Vanzolini, P.E. & Heyer, W.R.** (eds.) Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. p. 245-273.
- Heyer, W.R., Rand, A.S., Cruz, C.A.G. & Peixoto, O.L.** 1988. Decimations, extinctions, and colonizations of frog populations in southeast Brazil and their evolutionary implications. Biotropica, 20:230-235.
- Heyer, W.R., Rand, A.S., Cruz, C.A.G., Peixoto, O.L. & Nelson, C.E.** 1990. Frogs of Boracéia. Arquivos de Zoologia, São Paulo, 31:231-410.
- Kasahara, S. & Haddad, C.F.B.** 1997. Karyotypes of two Brazilian microhylid frogs of the genus *Chiasmocleis*, including a new case of polyploidy. Journal of Herpetology, 31(1):139-142.
- Kasahara, S.; Silva, A.P.Z. & Haddad, C.F.B.** 1996. Chromosome banding in three species of Brazilian toads (Amphibia-Bufonidae). Brazilian Journal of Genetic, 19:237-242.
- Lawson, D.P.** 1993. The reptiles and amphibians of the Korup National Park Project, Cameroon. Herpetological Natural History, 1: 27-90.
- Lutz, A.** 1930. Contribution to the knowledge of Brazilian batrachians. Taxonomy and biology of the Elosiinae. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 24: 223-249.
- Lutz, B.** 1948. Ontogenetic evolution in frogs. Evolution, 2: 29-39.
- Lutz, B.** 1973. Brazilian species of *Hyla*. Austin, Texas: Univ. Texas Press.
- Lynch, J.D.** 1979. The amphibians of the lowland tropical forests. In: **Duellman, W.E.** (ed.) The South American herpetofauna: its origin, evolution, and dispersal. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas., Monograph 7. p. 189-215.
- Miranda-Ribeiro, A.** 1926. Notas para servirem ao estudo dos gymnobatrachios (Anura) Brasileiros. Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro, 27:1-227.
- Patton, J.L., da Silva, M.N.F., Lara, M.C. & Mustrangi, M.A.** 1997. Diversity, differentiation, and the historical biogeography on nonvolant small mammals of the Neotropical forests. In: **Laurance, W.F. & Bierregaard Jr., R.O.** (eds.) Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities. Chicago: Univ. Chicago Press. p. 455-465.
- Rossa-Feres, D.C. & Jim, J.** 1996. Distribuição espacial em comunidades de girinos na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura). Revista Brasileira de Biologia, 56:309-316.
- Weygoldt, P.** 1989. Changes in the composition of mountain stream frog communities in the Atlantic mountains of Brazil: frogs as indicators of environmental deterioration? Stud. Neotrop. Fauna Env. 243:249-255.
- Weygoldt, P. & Silva, S.P.C.** 1992. Mating and oviposition in the hylodine frog *Crossodactylus gaudichaudii* (Anura: Leptodactylidae). Amphibia-Reptilia, 13: 35-45.

## 10. Lista bibliográfica dos anfíbios do estado de São Paulo

A lista bibliográfica a seguir representa um apanhado representativo dos principais livros e monografias sobre anfíbios, bem como uma atualização destas obras na forma de artigos científicos, que são necessários para a compreensão do estado atual de conhecimento da biodiversidade dos anfíbios no estado de São Paulo. Boa parte deste conjunto de trabalhos pode ser facilmente obtida nas bibliotecas públicas de instituições de pesquisa e ensino do estado de São Paulo. Exceções são as dissertações e teses, que muitas vezes só podem ser consultadas nas bibliotecas das instituições onde os alunos realizaram curso de pós-graduação. Algumas obras mais antigas, como Miranda-Ribeiro (1926) e Taylor (1968), podem ser de difícil acesso na maioria das instituições.

- Andrade, G. V.** 1987. Reprodução e vida larvária de anuros (Amphibia) em poça de área aberta na Serra do Japi, estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- Bastos, R.P., & Pombal, Jr., J.P.** 1995. New species of *Crossodactylus* (Anura: Leptodactylidae) from the Atlantic Rain Forest of southeastern Brasil. *Copeia*, 1995:436-439.
- Bertoluci, J.A.** 1991. Partição de recursos associada à atividade reprodutiva em uma comunidade de anuros (Amphibia) de Mata Atlântica. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- Bertoluci, J.A. & Heyer, W.R.** 1995. Boracéia update. *Froglog*, IUCN/SSC Declining Amphibian Population Task Force, 14:3.
- Bokermann, W.C.A.** 1966. Lista anotada das localidades tipo de anfíbios brasileiros. São Paulo: Serviço de Documentação - RUSP, 181 p.
- Caramaschi, U.** 1981. Variação estacional, distribuição espacial e alimentação de hilídeos na represa do rio Pardo (Botucatu, SP) (Amphibia, Anura, Hylidae). Dissertação de Mestrado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- Cardoso, A.J.** 1981. Organização espacial e temporal na reprodução e vida larvária em uma comunidade de hilídeos no Sudeste do Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- Cardoso, A.J.** 1986. Utilização de recursos para reprodução em comunidade de anuros no Sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- Cardoso, A.J., Andrade, G.V. & Haddad, C.F.B.** 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 49(1):241-249.
- Cardoso, A.J. & Haddad, C.F.B.** 1985. Nova espécie de *Physalaemus* do grupo *signiferus* (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 45(1/2):33-37.
- Cei, J.M.** 1980. Amphibians of Argentina. *Monitore Zoologico Italiano (N.S.) monogr.*, 2: 1-609.
- Cochran, D.M.** 1955. Frogs of Southeastern Brazil. *United States National Museum Bulletin*, 206: XVI+423 pp.
- Cruz, C.A.G.** 1982. Conceituação de grupos de espécies de Phyllomedusinae brasileiras com base em caracteres larvários (Amphibia, Anura, Hylidae). *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, 5: 147-171.
- Cruz, C.A.G.** 1984. Espécies verdes de *Hyla*: o complexo “albosignata” (Amphibia, Anura, Hylidae). *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, 7:31-47.
- Cruz, C.A.G.** 1985. Espécies verdes de *Hyla*: o complexo “albofrenata” (Amphibia, Anura, Hylidae). *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, 8:59-70.
- Cruz, C.A.G.** 1990. Sobre as relações intergenéricas de Phyllomedusinae da Floresta Atlântica (Amphibia, Anura, Hylidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 50:709-726.
- Duellman, W.E., & Trueb, L.** 1986. *Biology of amphibians*. New York: McGraw-Hill Book Company, 670 p.
- Duellman, W.E. & Wiens, J.J.** 1992. The status of hylid frog genus *Olohygon* and the recognition of *Scinax* Wagler, 1830. *Occ. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*, 151: 1-23.
- Frost, D.R.** (ed.) 1985. *Amphibian species of the world*. Lawrence, Kansas: Allen Press.
- Frost, D.R.** (compiler). *Amphibian species of the world*. Ed. 2, manuscript.
- Giarretta, A.A.** 1994. Utilização de recursos e potencial reprodutivo dos leptodactilídeos (Amphibia-Anura) de uma floresta semidecídua de altitude no sudeste do Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

- Giaretta, A.A.; Bokermann, W.C.A. & Haddad, C.F.B.** 1993. A review of the genus *Megaelsia* (Anura: Leptodactylidae) with a description of a new species. *Journal of Herpetology*, 27(3):276-285.
- Giaretta, A.A. & Castanho, L.M.** 1990. Nova espécie de *Paratelmatobius* (Amphibia, Anura, Leptodactylidae) da Serra do Mar, Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo*, 37:133-139.
- Guix, J.C., Nunes, V.S. & Miranda, J.R.** 1994. Autochthonous and colonizing species of frogs in “Carlos Botelho” state reserve, Southeastern Brazil. *Bol. Assoc. Herpetol. Esp.*, 5: 8-13.
- Haddad, C.F.B.** 1991. Ecologia reprodutiva de uma comunidade de anfíbios anuros na Serra do Japi, Sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- Haddad, C.F.B. & Pombal Jr., J.P.** 1987. *Hyla biemalis*, nova espécie do grupo *rixibilis* do estado de São Paulo (Amphibia, Anura, Hylidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 47(1/2):127-132.
- Haddad, C.F.B. & Pombal Jr., J.P.** 1995. A new species of *Hylodes* from Southeastern Brazil (Amphibia: Leptodactylidae). *Herpetologica*, 51(3):279-286.
- Haddad, C.F.B., Pombal Jr., J.P. & Bastos, R.P.** 1996. New species of *Hylodes* from the Atlantic Forest of Brazil (Amphibia: Leptodactylidae). *Copeia*, 1996(4): 965-969.
- Haddad, C.F.B. & Sazima, I.** 1989. A new species of *Cycloramphus* from southeastern Brazil (Amphibia: Leptodactylidae). *Herpetologica*, 45(4):425-429.
- Haddad, C.F.B. & Sazima, I.** 1992. Anfíbios anuros da Serra do Japi. In: **Morellato, L. P. C.** (org.) História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Campinas: Editora da UNICAMP/FAPESP. p. 188-211.
- Heyer, W.R.** 1973. Systematics of the *marmoratus* group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). *Contr. Sci. Nat. Hist. Mus. Los Angeles Conty*, 251:1-50.
- Heyer, W.R.** 1978. Systematics of the *fuscus* group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). *Nat. Hist. Mus. Los Angeles Conty Sci. Bull.*, 29:1-85.
- Heyer, W.R.** 1979. Systematics of the *pentadactylus* species group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae). *Smithsonian Contr. Zool.*, 301:1-43.
- Heyer, W.R.** 1983. Variation and systematics of frogs of the genus *Cycloramphus* (Amphibia, Leptodactylidae). *Arquivos de Zoologia, São Paulo*, 30:235-339.
- Heyer, W.R.** 1984. Variation, systematics, and zoogeography of *Eleutherodactylus guentheri* and closely related species (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). *Smithsonian Contr. Zool.*, 402:1-42.
- Heyer, W.R.** 1985. Taxonomic and natural history notes on frogs of the genus *Centrolenella* (Amphibia: Centrolenidae) from Southeastern Brazil and adjacent Argentina. *Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo*, 36:1-21.
- Heyer, W.R.** 1988. On frog distribution patterns east of the andes. In: **Vanzolini, P.E. & Heyer, W.R.** (eds.) Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. p. 245-273.
- Heyer, W.R., & Cocroft, R.B.** 1986. Descriptions of two new species of *Hylodes* from the Atlantic forests of Brazil (Amphibia: Leptodactylidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 99:100-109.
- Heyer, W.R.; Donnelly, M.A., Mcdiarmid, R.W., Hayek, L.A.C. & Foster, M.S.** (eds.). 1994. Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Washington: Smithsonian Institution Press.
- Heyer, W.R., Rand, A.S., Cruz, C.A.G. & Peixoto, O.L.** 1988. Decimations, extinctions, and colonizations of frog populations in southeast Brazil and their evolutionary implications. *Biotropica*, 20:230-235.
- Heyer, W.R., Rand, A.S., Cruz, C.A.G., Peixoto, O.L. & Nelson, C.E.** 1990. Frogs of Boracéia. *Arquivos de Zoologia, São Paulo*, 31:231-410.

- Jim, J.** 1980. Aspectos ecológicos dos anfíbios registrados na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura). Tese de doutorado, Instituto Biociências, Universidade de São Paulo, SP.
- Lutz, B.** 1973. Brazilian species of *Hyla*. Austin, Texas: University of Texas Press.
- Lynch, J.D.** 1971. Evolutionary relationships, osteology, and zoogeography of leptodactyloid frogs. Misc. Publ. Mus Nat. Hist Univ. Kansas, 53:1-238.
- Lynch, J.D.** 1979. The amphibians of the lowland tropical forests. In: **Duellman, W.E.** (ed.) The South American herpetofauna: its origin, evolution, and dispersal. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas., Monograph 7. p. 189-215.
- Miranda-Ribeiro, A.** 1926. Notas para servirem ao estudo dos gymnobatrachios (Anura) Brasileiros. Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro, 27:1-227.
- Peixoto, O.L.** 1987. Caracterização do grupo "Perpusilla" e reavaliação da posição taxonômica de *Olohygon perpusilla v-signata* (Amphibia, Anura, Hylidae). Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 10:37-49.
- Pombal Jr., J.P.** 1995. Reprodução em um agregado interespecífico de anuros (Amphibia) em uma poça permanente, na Serra de Paranapiacaba, SP. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.
- Pombal Jr., J.P., Bastos, R.P. & Haddad, C.F.B.** 1995. Vocalizações de algumas espécies do gênero *Scinax* (Anura, Hylidae) do Sudeste do Brasil e comentários taxonômicos. Naturalia, 20:213-225.
- Pombal Jr., J.P. & Gordo, M.** 1991. Duas novas espécies de *Hyla* da Floresta Atlântica no Estado de São Paulo (Amphibia, Anura). Memórias do Instituto Butantan, 53: 135-44.
- Pombal Jr., J.P. & Haddad, C.F.B.** 1992. Espécies de *Phyllomedusa* do grupo *burmeisteri* do Brasil oriental, com descrição de uma espécie nova (Amphibia, Hylidae). Revista Brasileira de Biologia, 52(2):217-229.
- Pombal Jr., J.P. & Haddad, C.F.B.** 1993. *Hyla luctuosa*, a new treefrog from southeastern Brazil (Amphibia: Hylidae). Herpetologica, 49(1):16-21.
- Pombal Jr., J.P., Haddad, C.F.B. & Kasahara, S.** 1995. A new species of *Scinax* (Anura, Hylidae) from Southeastern Brasil, with comments on the genus. Journal of Herpetology, 29(1):1-6.
- Rossa-Feres, D.C. & Jim, J.** 1996. Distribuição espacial em comunidades de girinos na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura). Revista Brasileira de Biologia, 56:309-316.
- Taylor, E.H.** 1968. The caecilians of the world: A taxonomic review. Lawrence: University of Kansas Press.