

DENISE DE C. ROSSA-FERES
MÁRCIO MARTINS
OTAVIO A. V. MARQUES
ITAMAR ALVES MARTINS
RICARDO J. SAWAYA
CÉLIO F.B. HADDAD

CAPÍTULO

6.3

HERPETOFAUNA



CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DOS ANFÍBIOS E RÉPTEIS (INCLUINDO AS QUE OS TORNAM VULNERÁVEIS)

Anfíbios

Os anfíbios exibem a maior diversidade de modos reprodutivos e de história da vida do que qualquer outro grupo de vertebrados terrestres e ocorrem em diversos ambientes de água doce e terrestres, exceto algumas ilhas oceânicas e regiões próximas aos círculos polares (DUELLMAN; TRUEB, 1994; HADDAD; PRADO, 2005). Muitas espécies de anuros apresentam alta especificidade de *habitat*, especialmente espécies de florestas úmidas (e.g., *Hylodes sazimai*, *Holoaden luederwaldti*, *Thoropa miliaris*, *Synapturanus mirandaribeiroi*), baixa capacidade de deslocamento e dependência da água ou de micro-habitats úmidos para reprodução (DUELLMAN; TRUEB, 1994; HADDAD; PRADO, 2005; LIMA *et al.*, 2006). Além disso, são especialmente sensíveis a mudanças ambientais por apresentarem ovos e larvas dependentes da água ou de ambientes muito úmidos, metamorfose, respiração cutânea e intensa troca de água com o ambiente (DUELLMAN; TRUEB, 1994; MARCO, 2003). Em decorrência dessas peculiaridades, os anfíbios são muito vulneráveis às variações ambientais, como a destruição, alteração e fragmentação dos seus *habitats* que causam enorme impacto nas populações chegando a eliminar populações locais (LIPS, 1999; BOSCH, 2003). Assim, podem ser considerados indicadores ecológicos de qualidade do ambiente (e.g., BLAUSTEIN; WAKE, 1995; BEEBEE, 1996; GUERRY; HUNTER, 2002; KRISHNAMURTHY, 2003).

Répteis

Tradicionalmente chamamos de répteis um grupo de animais que possui em comum a pele recoberta por escamas e dependem de fontes externas de calor para regular a temperatura corporal (POUGH *et al.*, 2001; ZUG *et al.*, 2001). Esse grupo inclui animais como lagartos, serpentes, anfisbenas, quelônios e jacarés, embora alguns deles sejam pouco aparentados entre si. Sabe-se hoje que os jacarés são mais aparentados às aves, e também aos extintos dinossauros, do que com os demais répteis. Os répteis vivem em diversos ambientes, exceto nas porções mais frias da Terra, próximas aos círculos polares. Como os anfíbios, várias espécies apresentam alta especificidade de *habitat* e em geral pouca capacidade de deslocamento, embora algumas espécies de tartarugas marinhas possam migrar milhares de quilômetros. As ninhadas, especialmente as de lagartos e algumas serpentes, são de tamanho relativamente reduzido (GREENE, 1997; PIANKA; VITT, 2003; POUGH *et al.*, 2001; ZUG *et al.*, 2001). Portanto, os répteis são também especialmente sensíveis a mudanças ambientais causadas pelo homem (GREENE, 1997; GIBBONS *et al.*, 2000; PIANKA; VITT, 2003). Assim como os anfíbios, os répteis também podem ser bons indicadores de qualidade ambiental (FARIA *et al.*, 2007).

AMEAÇAS AOS ANFÍBIOS E RÉPTEIS

Anfíbios

Dadas às características biológicas dos anfíbios, não é surpreendente que estes animais estejam sofrendo declínios e extinções em escala mundial. Apesar da dificuldade em distinguir declínios de flutuações populacionais naturais (PECHMAN *et al.*, 1991), atualmente não há dúvidas sobre o declínio global dos anfíbios (WAKE, 1991; BOSCH, 2003). O grande número de registros de declínios ao redor do planeta (e.g., CRUMP *et al.*, 1992; POUNDS; CRUMP, 1994; BERTOLUCI; HEYER, 1995; LA MARCA; LÖTTERS, 1997; LIPS, 1999; YOUNG *et al.*, 2001, RON *et al.*, 2003), inclusive em locais onde a influência direta do homem é pequena ou inexistente (CAREY *et al.*, 2001; GARDNER, 2001), tem levado os especialistas a considerar os anfíbios como verdadeiros testemunhos da atual crise da biodiversidade, considerada por alguns pesquisadores como o sexto evento de extinção em massa na história da vida na terra (CHAPIN *et al.*, 2000). As possíveis causas desse declínio variam desde a destruição e alteração do *habitat* até a mudança climática, aumento da radiação ultravioleta, poluição industrial e por agrotóxicos, introdução de espécies exóticas e doenças emergentes, como novos vírus específicos de anfíbios e o fungo *Batrachochytrium dendrobatidis* (KIESECKER; BLAUSTEIN, 1997; KNUTSON *et al.*, 1999; CAREY, 2000; KIESECKER *et al.*, 2001; Bosch, 2003; MARTINS; GOMES, 2007). O fungo *B. dendrobatidis* foi recentemente detectado no Brasil (TOLEDO *et al.*, 2006), mas a principal ameaça aos anfíbios brasileiros é a destruição, degradação e fragmentação de *habitat* associado ao elevado grau de endemismo de parte das espécies, especialmente as de Floresta Atlântica (HADDAD, 1998; Haddad, 2005).

Répteis

Como no caso dos anfíbios, diversas populações de répteis estão sofrendo declínio ao redor do mundo em decorrência das diversas alterações ambientais causadas pelo homem. Estudos recentes mostram que atualmente as principais ameaças aos répteis são a destruição, degradação e fragmentação de *habitats*, exploração direta (caça comercial e caça de subsistência), introdução de espécies exóticas, poluição e doenças (GIBBONS *et al.*, 2000). Sem dúvida, a principal causa de ameaça para os répteis brasileiros é a destruição, degradação e fragmentação de seus *habitats* (Martins, 2005). Esse é o caso de lagartos que ocorrem exclusivamente em algumas áreas de restinga no litoral (e.g., *Liolaemus* e *Cnemidophorus*; ROCHA, 1998), de tartarugas que ocorrem em rios ameaçados pela atividade humana (e.g., SOUZA; ABE, 1997) e de serpentes que ocorrem em ilhas onde continua havendo destruição de *habitats* (e.g., *Bothrops alcatraz*; MARQUES *et al.*, 2002a). Para outras espécies, a principal causa de ameaça é a superexploração (e.g., tartarugas marinhas e espécies amazônicas) e biopirataria (e.g., *B. insularis*) (MARQUES *et al.*, 2002b; SILVA *et al.*, 2007). Há, ainda, espécies sobre as quais temos tão

pouco conhecimento que não sabemos o que as torna ameaçadas. Por exemplo, foram encontrados até hoje apenas quatro indivíduos da serpente *Corallus cropanii*, que ocorre em uma área relativamente próxima a grandes centros urbanos e onde ainda são encontrados grandes fragmentos de floresta (GRAZIOTIN *et al.*, 2004). Talvez esta espécie esteja se extinguindo naturalmente, embora nós humanos possamos estar acelerando esse processo.

DIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS

Anfíbios

O Brasil abriga a maior diversidade de anfíbios anuros do planeta, com 814 espécies conhecidas atualmente, das quais 786 são anuros (SBH, 2007). Cerca de 250 espécies são conhecidas atualmente para o Estado de São Paulo, o que representa 31% da riqueza de espécies do país e um aumento de 36% em relação ao número de espécies registradas para o estado em 1998 (180 espécies; HADDAD, 1998). Isso resulta tanto da realização de estudos em localidades que ainda não haviam sido inventariadas, como a Serra da Mantiqueira e Vale do Paraíba (I.A. MARTINS, com. pess.), alguns locais da Serra do Mar (L. GIASSON; C.F.B. HADDAD, com. pess.; HARTMANN, 2004); o extremo nordeste do estado (CYBELE DE O. ARAÚJO, com. pess.), áreas de Cerrado (BRASILEIRO *et al.*, 2005) e ilhas oceânicas (C.A. BRASILEIRO; R.J. SAWAYA, com. pessoal; BRASILEIRO *et al.*, 2007a, b, c), quanto do aumento no esforço de amostragem em áreas já estudadas, como o extremo noroeste paulista (VASCONCELOS; ROSSA-FERES, 2005; ROSSA-FERES; NOMURA, 2006; SANTOS *et al.*, 2007), gerando novos registros de espécies já conhecidas em outros estados, bem como descobertas de novas espécies. No momento, cerca de dez espécies de anuros do Estado de São Paulo estão sendo descritas por especialistas.

A anurofauna do Estado de São Paulo pode ser separada em dois conjuntos: espécies que ocorrem nas áreas mais próximas ao litoral, no domínio da Floresta Ombrófila (Serra do Mar, Serra da Mantiqueira, Serra da Bocaina) onde o clima é mais úmido, e espécies de áreas com formação vegetal aberta, que ocorrem no Planalto Ocidental do interior do estado, onde o clima é caracterizado por uma estação seca bem marcada (Floresta Estacional e Cerrado). Algumas regiões no Estado de São Paulo têm localizações ecologicamente estratégicas e merecem ser destacadas, como é o caso da região do Vale do Paraíba, uma interface entre a Serra do Mar e a Serra da Mantiqueira e a Cuesta, que atravessa a região central do estado, juntamente com a Depressão Periférica, região localizada entre as escarpas do Planalto Atlântico e a Cuesta. Estas regiões podem ser consideradas áreas de ecótono. Assim, a conservação da diversidade de anuros no Estado de São Paulo deve levar em conta as especificidades das diferentes faunas que ocupam essas regiões.

As espécies de anuros da Floresta Atlântica apresentam a maior diversidade de modos reprodutivos do planeta, sendo que 27 dos 39 modos reprodutivos conhecidos são encontrados entre as espécies

desse bioma (HADDAD; PRADO, 2005). Muitos modos reprodutivos são altamente especializados, com deposição de ovos em bromélias, em folhas pendentes sobre riachos, na serapilheira, em ninhos escavados no chão da floresta, em frestas de pedras submersas em riachos (HADDAD; PRADO, 2005). Essa grande diversidade de modos reprodutivos é possibilitada pela grande diversidade de *habitats* e micro-*habitats* dessa floresta, o que gerou espécies especialistas, fortemente associadas a *habitats* e micro-*habitats* específicos. Assim, a fauna de anuros da Floresta Atlântica é caracterizada por alto nível de endemismo de espécies e de grupos inteiros (e.g., gêneros *Dendrophryniscus*, *Frostius*, *Holoaden*, *Hylomantis*, *Phrynomedusa*, *Crossodactylodes*, *Cycloramphus*, *Euparkerella*, *Megaelosia* e *Paratelmatobius*) cuja ocorrência é restrita a essa formação (DUELLMAN 1999, FROST 2007). A conservação das espécies de anuros desse bioma depende, portanto, da preservação da heterogeneidade de *habitats* e micro-*habitats* no que resta da Floresta Atlântica no estado, pois as áreas desmatadas tornam-se mais secas e sazonais, reduzindo o número de espécies ou eliminando aquelas que dependem dos micro-*habitats* úmidos da floresta (HADDAD; PRADO, 2005). O desaparecimento de algumas espécies (e.g., *Colostethus olfersioides*, *Colostethus carioca*, *Holoaden bradei*, *Paratelmatobius lutzii*, *Thoropa petropolitana*) pode ser consequência da alteração ambiental produzida pelo homem (HADDAD; PRADO, 2005). Além disso, o fungo patogênico *Batrachochytrium dendrobatidis* já foi detectado em riachos de altitude na Serra do Mar (TOLEDO *et al.* 2006).

Entretanto, espécies típicas de Cerrado e de paisagens abertas (por exemplo, que se reproduzem em corpos d'água em áreas de pastagem) também dependem da preservação de remanescentes florestais. Estudos em andamento na região noroeste do estado (SILVA; ROSSA-FERES, 2007) indicam que os fragmentos florestais são áreas de abrigo e alimentação para adultos e jovens de diversas espécies típicas de áreas abertas (e.g., *Eupemphix nattereri*, *Leptodactylus podicipinus*, *Physalaemus cuvieri*, *Hypsiboas raniceps*) durante a extensa e pronunciada estação seca da região. Assim, a conservação de espécies de áreas abertas também depende da preservação da heterogeneidade da paisagem regional e da manutenção de áreas de vida mínimas para essas espécies, que realizam grandes deslocamentos para alcançar as poças onde se reproduzem e precisam dos remanescentes florestais para sobreviver à pronunciada estação seca que caracteriza as formações vegetais do interior do estado. Portanto, a conservação dos anfíbios envolve, antes de tudo, a conservação da paisagem regional, respeitando as especificidades das espécies das comunidades associadas a cada formação vegetal.

A lista da fauna brasileira ameaçada de extinção publicada pelo Ministério do Meio Ambiente e IBAMA contém 16 espécies de anfíbios anuros. Cinco delas (quatro criticamente em perigo e uma extinta) estão incluídas entre as 48 espécies-alvo indicadoras para avaliação do estado de conservação e proposição de ações para a preservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo. Além disso, há deficiência de informações biológicas básicas para cerca de 80% das 48 espécies-alvo selecionadas, pois dados sobre sua distribuição geográfica, ocupação de *habitats*, período reprodutivo e ciclo de vida são insuficientes ou inexistentes. Informações de pesquisadores indicam que algumas espécies de anfíbios, além das já incluídas na lista das espécies ameaçadas, podem ser consideradas

altamente vulneráveis ou até mesmo em grande risco de extinção (e.g., *Scinax faivovichii*, *Scinax peixotoi*, *Stereocyclops parkeri*, C.F.B. HADDAD, C.A. BRASILEIRO, R.J. SAWAYA, J. JIM, com. pessoal; SAWAYA; HADDAD, 2006). Na grande maioria dos casos, a maior ameaça às espécies é a destruição ou alteração do *habitat* por atividades agrícolas ou crescimento urbano, já que são espécies com endemismo restrito ou *habitat*-especialistas. Assim, a realização de estudos de história natural dos anfíbios anuros em seus ambientes naturais, bem como a implementação de programas de monitoramento e estudos de longo prazo, são urgentemente necessários. Os estudos devem enfatizar tanto espécies quanto *habitats*, pois o conhecimento sobre os anfíbios em algumas unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do Estado de São Paulo é fraco ou inexistente, como nas UGRHIs que englobam as bacias dos rios Aguapeí e Peixe.

Répteis

O Brasil ocupa a terceira posição na relação dos países com o maior número de espécies de répteis, com 684 espécies conhecidas atualmente, entre anfisbenas, lagartos, serpentes, quelônios e jacarés (SBH, 2007). Este número representa mais de 8% das 8.240 espécies de répteis conhecidas no mundo (UETZ, 2007). A maioria dos répteis brasileiros é composta por lagartos (228 espécies, ou cerca de 33% de todos os répteis brasileiros) e serpentes (353 espécies, 52% dos répteis brasileiros). Cerca de 200 espécies são conhecidas atualmente para o Estado de São Paulo: 11 anfisbenas, 46 lagartos, 141 serpentes, 7 quelônios e 2 jacarés. Isto representa cerca de 30% da riqueza de espécies do país e um incremento de 11% em relação a biodiversidade de répteis estimada para o estado em 1998 (186 espécies; MARQUES *et al.*, 1998). Este aumento resulta da compilação de dados das maiores coleções herpetológicas do estado (Instituto Butantan e Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo), bem como de descrições de novas espécies e da realização de estudos em áreas não inventariadas anteriormente. A alta riqueza de espécies de répteis observada no estado parece estar relacionada à grande diversidade de formações vegetais e complexidade do relevo (e.g., Serra do Mar). Além disso, o Estado de São Paulo parece ser o limite de distribuição setentrional e meridional de várias espécies.

Assim como para os anfíbios, a fauna de répteis do Estado de São Paulo também pode ser dividida em dois grupos: aquele com espécies que ocorrem na encosta litorânea, no domínio da Floresta Ombrófila (Serra do Mar e Serra da Mantiqueira), e outro composto por espécies de áreas abertas (Cerrado e Floresta Estacional) do interior do estado. A Floresta Ombrófila da Serra do Mar apresenta riqueza relativamente baixa de lagartos, cerca de 10 espécies, mas alta riqueza de serpentes, com cerca de 70 espécies (Marques *et al.*, 2004), em sua grande maioria endêmicas deste bioma. Entre as áreas abertas, o Cerrado merece destaque por apresentar alta riqueza de espécies de serpentes e lagartos. A própria composição e especialmente a distribuição das espécies de répteis do estado ainda são relativamente mal conhecidas, mas as florestas estacionais parecem apresentar fauna de répteis similar àquela encontrada no Cerrado.



Entre os répteis que ocorrem no Estado de São Paulo e aparecem na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (IBAMA, 2003), constam apenas 1 tartaruga, *Phrynops hoguei* (“em perigo”), e 3 serpentes na categoria “criticamente em perigo”: *Corallus cropanii*, *Bothrops alcatraz* e *Bothrops insularis*. Este pequeno número de espécies incluídas na lista se deve à ausência de dados e/ou estudos sobre a maioria das espécies que ocorrem no estado. As jararacas ilhóas *B. alcatraz* e *B. insularis* são espécies relativamente bem estudadas e restritas a ilhas continentais de tamanho reduzido (cf. MARTINS *et al.*, 2001, MARTINS *et al.*, 2002, MARQUES *et al.*, 2002a; MARQUES *et al.*, 2002b). A destruição de *habitat* deve afetar várias espécies em outras áreas de Floresta Ombrófila no continente, mas não há informações que demonstrem isso. O Cerrado do Estado de São Paulo é um ambiente relativamente muito menos protegido sob a forma de Unidades de Conservação e apresenta alta riqueza de espécies de répteis. Além da alta riqueza de espécies, alguns fragmentos de Cerrado aberto (e.g. Campo Sujo, Campo Limpo) ainda apresentam populações relativamente grandes de algumas espécies de serpentes consideradas especializadas no uso do ambiente e restritas a áreas campestres, como *Lystrophis nattereri*, *Pseudablabes agassizii* e *Bothrops itapetiningae* (SAWAYA, 2004; MARQUES *et al.*, 2006). Estudos recentes indicam que as populações destas espécies podem estar em declínio no estado (SAWAYA, 2004). Assim, apesar de reduzidos, estes fragmentos de Cerrado são de extrema importância para a conservação dos répteis no Estado de São Paulo.

CRITÉRIOS UTILIZADOS NA DEFINIÇÃO DE AÇÕES PARA AS ÁREAS PRIORITÁRIAS

As propostas de ações de conservação foram estabelecidas em função da presença de espécies-alvo, grau de conservação e pressões antrópicas ao ambiente. Primeiro foi elaborada uma lista das espécies do estado, compilada de publicações científicas (e.g., HEYER *et al.*, 1990; ROSSA-FERES; JIM, 1994; BERTOLUCI, 1998; BERTOLUCI; RODRIGUES, 2002; MARQUES *et al.*, 2004; BRASILEIRO *et al.*, 2005) e registros de Coleções Científicas (CFBH/UNESP-Rio Claro, DZSJRP/UNESP-São José do Rio Preto, UNITAU/Taubaté e Instituto Butantan). No caso dos anfíbios a lista foi complementada por registros de espécimes (13.317) inseridos na base de dados SinBiota - Sistema de Informação Ambiental do BIOTA (<http://sinbiota.cria.org.br>). Durante o *Workshop* “Áreas continentais prioritárias para conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo”, realizado em novembro de 2006, as listas de anfíbios e répteis foram revisadas possibilitando a atualização dos nomes científicos, correção e detalhamento das informações de distribuição geográfica das espécies. Ao todo foram registradas para o Estado de São Paulo 248 espécies de anfíbios e 207 de répteis. Foram consideradas espécies-alvo aquelas incluídas na Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção e aquelas supostamente raras e de distribuição restrita no Estado de São Paulo. Para este segundo critério foram consideradas informações presentes no banco de dados do Sinbiota. Entretanto, devido à baixa representatividade desse banco de dados, houve uma avaliação da lista pelos pesquisadores. Foi gerada uma nova base de

dados com a exclusão de espécies do SinBiota (decorrentes da baixa representatividade geográfica das informações inseridas nesse banco de dados) e inclusão de outras espécies (e.g., pouco coletadas em áreas bem amostradas). Dessa nova lista foram selecionadas 48 espécies-alvo de anfíbios (19% do total de espécies do estado) e 19 de répteis, que possuíam pelo menos uma das seguintes características: endemismo ou distribuição restrita, alta susceptibilidade a perturbação ambiental, baixa capacidade de deslocamento, alta especificidade de *habitat*, populações pouco abundantes (raras) ou inclusão em alguma categoria de ameaça (IBAMA, 2003; São Paulo/PROBIO, 1998; IUCN, 2006).

O grau de preservação e as pressões antrópicas foram consideradas separadamente para as 22 unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do Estado de São Paulo. De modo geral, regiões de Floresta Ombrófila da Serra do Mar e da Mantiqueira demandam ações de fortalecimento, ampliação e aumento de conectividade das Unidades de Conservação já existentes. Por outro lado, a Floresta Estacional e regiões de Cerrado do interior do estado, cuja cobertura original foi quase totalmente suprimida, demandam criação de Unidades de Conservação nos remanescentes mais representativos e restauração, tanto de fragmentos quanto de mata ciliar, que representam importantes corredores de deslocamento e dispersão de anfíbios. Áreas onde o conhecimento sobre os anfíbios e répteis é ausente ou muito pobre, representando lacunas do conhecimento, foram consideradas prioritárias para a realização de inventários.

AGRADECIMENTOS

Paulo Christiano de Anchietta Garcia por disponibilizar informações não publicadas, para a complementação do banco de dados; Natacha Yuri Nagatani Dias pelo trabalho de complementação do banco de dados; Sidney T. Rodrigues e Pedro Barbieri, pelo auxílio em SIG; Glaucia Cortez R. de Paula pelo auxílio nas análises de ações nas UGRHIs; Cinthia Aguirre Brasileiro, Cristiano de Campos Nogueira, Cybele de Oliveira Araújo, Cynthia P. de A. Prado, Denise M. Peccinini Seale, Francisco Luis Franco, Glaucia Cortez R. de Paula, Jaime Bertoluci, Jorge Jim, Hussam El Dine Zaher, Paula Hanna Valdujo, Paulo Christiano de Anchietta Garcia e Radenka F. Batistic que durante o *Workshop* “Áreas continentais prioritárias para conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo” gentilmente forneceram dados e informações sobre as espécies e contribuíram com discussões e experiência para a obtenção destes resultados.

LITERATURA CITADA

- Beebee, T.J.C. 1996. **Ecology and conservation of Amphibians**. Chapman & Hall, London.
- Bertoluci, J. & Heyer, W.R. 1995. Boracéia Update. **Froglog Newsletter of The Iucn Ssc Daptf**, 14: 2-3.
- Bertoluci, J. 1998. Annual patterns of breeding activity in Atlantic Rainforest anurans. **Journal of Herpetology**, 32(4):607-611.



- Bertoluci, J. & Rodrigues, M.T. 2002. Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic rainforest anurans at Boracéia, southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, 23:161-167.
- Blaustein, A.R. & Wake, D.B. 1995. The puzzle of declining amphibian populations. **Scientific American**, 272:52-57.
- Bosch, J. 2003. Nuevas amenazas para los anfibios: enfermedades emergentes. **Munibe, Suplemento** (16):56-73.
- Brasileiro, C.A.; Sawaya, R.J.; Kiefer, M.C. & Martins, M. 2005. Amphibians of the Cerrado of Itirapina Ecological Station, Southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, 5(2):
- Brasileiro, C.A.; Haddad, C.F.B.; Sawaya, R.J. & Sazima, I. 2007a. A new and threatened island-dwelling species of *Cycloramphus* (Anura: Cycloramphidae) from Southeastern Brazil. **Herpetologica**, 32(1) (no prelo).
- Brasileiro, C.A.; Oyamaguchi, H.M. & Haddad, C.F.B. 2007b. A new island species of *Scinax* (Anura; Hylidae) from southeastern Brazil. **Journal of Herpetology**, 41:271-275.
- Brasileiro, C.A.; Haddad, C.F.B.; Sawaya, R.J. & Martins, M. 2007c. A new and threatened species of *Scinax* (Anura; Hylidae) from Queimada Grande Island, southeastern Brazil. **Zootaxa (Online)**, 1391:47-55.
- Carey, C. 2000. Infectious disease and worldwide declines of amphibian populations, with comments on emerging diseases in coral reef organisms and in humans. **Environmental Health Perspective**, 108:1-8.
- Carey, C.; Heyer, W.R.; Wilkinson, J.; Alford, R.A.; Arntzen, J.W.; Halliday, T.; Hungerford, L.; Lips, K.R.; Middleton, E.M.; Orchard, S.A. & Rand, A.S. 2001. Amphibian declines an environmental change: use of remote-sensing data to identify environmental correlates. **Conservation Biology**, 15:903-913.
- Chapin, F.S.I.; Zavaleta, E.S.; Eviner, V.T.; Naylor, R.L.; Vitousek, P.M.; Reynolds, H.L.; Hooper, D.U.; Lavorel, S.; Sala, O.E.; Mack, M.C. & Díaz, S. 2000. Consequences of changing biodiversity. **Nature**, 405:234-242.
- Crump, M.L.; Hensley, F. & Clark, K. 1992. Apparent declines of the Golden toad: underground or extinct? **Copeia**, 1992:629-640.
- Duellman, W.E. 1999. Distribution Patterns of Amphibians in South America. In Patterns of Distribution of Amphibians (W.E. Duellman, ed.). **The Johns Hopkins University Press**, Baltimore and London, p. 255-327.
- Duellman, W.E. & Trueb, L. 1994. Biology of Amphibians. McGraw-Hill, Baltimore and London.
- Faria, D.; Paciência, M.L.B.; Dixo, M.; Laps, R.R. & Baumgarten, J. 2007. Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, 16:2335-2357.
- Frost, D.R. 2007. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.1 (10 October, 2007). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. **American Museum of Natural History**, New York.
- Gardner, T. 2001. Declining amphibian populations: a global phenomenon in conservation biology. **Animal Biodiversity and Conservation**, 24.2(2):25-44.
- Gibbons, J.; Scott, D.; Ryan, T.; Buhlmann, K.; Tuberville, T.; Metts, B.; Greene, J.; Mills, T.; Leiden, Y.; Poppy, S. & Winne, R. 2000. The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. **BioScience** 50:653-666.

- Graziotin, F.; Marques, O.A.V.; Prado, L.P. & Ferrarezzi, H. 2004. Relações filogenéticas (morfologia versus DNA), ecologia e conservação de *Corallus cropanii* (Boidae: Boinae). **Resumos do I Congresso Brasileiro de Herpetologia**.
- Greene, H.W. 1997. **Snakes: the Evolution of Mystery in Nature**. University of California Press, Berkeley.
- Guerry, A.D. & Hunter, M.L., JR. 2002. Amphibian distributions in a landscape of forest and agriculture: an examination of landscape composition and configuration. **Conservation Biology**, 16(3):745-754.
- Haddad, C.F.B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX**, 6: Vertebrados (R.M.C. Castro, C.A. Joly & C.E.M. Bicudo, eds.). WinnerGraph, São Paulo, p. 15-26.
- Haddad, C.F.B. 2005. Anfíbios. In **Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção, incluindo as listas das espécies quase ameaçadas e deficientes de dados** (A.B. Machado; C.S. Martins; G.M. Drummond, orgs.). Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p. 59-63.
- Haddad, C.F.B. & Prado, C.P.A. 2005. **Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic forest of Brazil**. *Bioscience*, 55(3):207-217.
- Hartmann, M.T. 2004. Biologia reprodutiva de uma comunidade de anfíbios anuros na Mata Atlântica. **Tese de Doutorado**, Zoologia, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Rio Claro, SP.
- Heyer, W.R.; Rand, A.S.; Cruz, C.A.G. da; Peixoto, O.L. & Nelson, C.E. 1990. **Frogs of Boracéia**. *Arquivos de Zoologia*, 31(4):237-410.
- IBAMA 2003. **Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm>.
- IUCN, 2006. **Red List of Threatened Species**. <http://www.iucn.org/themes/ssc/redlist2006/redlist2006.htm>. (último acesso em: 12/10/2007).
- Kiesecker, J.M.; Blaustein, A.R. & Belden, L.K. 2001. Complex causes of amphibian population declines. **Nature**, 410:681-684.
- Kiesecker, J.M. & Blaustein, A.R. 1997. Population differences in responses of red-legged frogs (*Rana aurora*) to introduced bullfrogs. **Ecology**, 78:1752-1760.
- Knutson, M.G.; Sauer, J.R.; Oldsen, D.A.; Mossman, M.J.; Hemesath, L.M. & Lannoo, M.J. 1999. Effects of landscape composition and wetland fragmentation on frog and toad abundance and species richness in Iowa and Wisconsin, USA. **Conservation Biology**, 13:1437-1446.
- Krishnamurthy, S.V. 2003. Amphibian assemblages in undisturbed and disturbed areas of Kudremukh National Park, central Western Ghats, India. **Environmental Conservation**, 30:274-282.
- La Marca, E. & Lötters, S. 1997. Monitoring of declines in Venezuelan *Atelopus* (Amphibia: Anura: Bufonidae). **Herpetologica Bonnensis**, 1997:207-213.



- Lima, A.P.; Magnusson, W.E.; Menin, M.; Erdtmann, L.K.; Rodrigues, D.J., Keller, C. & Hödl, W. 2006. Guia de sapos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central / **Guide to the frogs to Reserva Adolpho Ducke, Central Amazonia**. Attema, Manaus.
- Lips, K.R. 1999. Mass mortality and population declines of anurans at an upland site in western Panamá. **Conservation Biology**, 13:117-125.
- Marco, A. 2003. Impacto de radiación ultravioleta y contaminación em anfíbios. **Munibe, Suplemento**(16):44-55.
- Marques, O.A.V.; Abe, A.S. & Martins, M. 1998. Estudo Diagnóstico da Diversidade de Répteis do Estado de São Paulo, Brasil. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX, 6: Vertebrados (R.M.C. Castro, C.A Joly & C.E.M. Bicudo, eds.). WinnerGraph, São Paulo, p. 27-38.
- Marques, O.A.V.; Martins, M. & Sazima, I. 2002a. A new insular pitviper from Brazil, with comments on the evolutionary biology and conservation of the *Bothrops jararaca* group (Serpentes, Viperidae). **Herpetologica**, 58(3):303-312.
- Marques, O.A.V.; Martins, M. & Sazima, I. 2002b. A jararaca da Ilha da Queimada Grande. **Ciência Hoje**, 31:56-59.
- Marques, O.A.V.; Eterovic, A. & Sazima, I. 2004. **Snakes of the Brazilian Atlantic Forest: an illustrated field guide for the Serra do Mar range**. Editora Holos, Ribeirão Preto.
- Marques, O.A.V.; Sawaya, R.J.; Stender-Oliveira, F. & França, F.G.R. 2006. Ecology of the colubrid snake *Pseudablabes agassizii* in southeastern South America. **Herpetological Journal**, 16(1):37-45.
- Martins, I.A. & Gomes, F.B.R. 2007. Anfíbios. In **Biologia e a Geografia do Vale do Paraíba - trecho paulista** (P.C. Ferreira, org.). IEPA, São José dos Campos, p. 105-120.
- Martins, M. 2005. Répteis. In **Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção, incluindo as listas das espécies quase ameaçadas e deficientes de dados** (A.B. Machado; C.S. Martins; G.M. Drummond, orgs.). Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p. 55-58.
- Martins, M.; Araújo, M.S.; Sawaya, R.J. & Nunes, R. 2001. Diversity and evolution of macrohabitat use, body size and morphology in a monophyletic group of Neotropical pitvipers (*Bothrops*). **Journal of Zoology**, 254(4):529-538.
- Martins, M.; Marques, O.A.V. & Sazima, I. 2002. Ecological and phylogenetic correlates of feeding habits in Neotropical pitvipers (Genus *Bothrops*). In *Biology of the vipers*. (W. Schuett; M. Höggren; M.E. Douglas & H.W. Greene, orgs.). **Eagle Mountain**: Eagle Mountain Publishing, p. 307-328.
- Pechman, J.H.K.; Scott, D.E.; Semlitsch, R.D.; Caldwell, J.P.; Vitt, L.J. & Gibbons, J.W. 1991. Declining amphibian populations: the problem of separating human impacts from the natural fluctuations. **Science**, 253:892-895.
- Pianka, E.R. & Vitt, L.J. 2003. **Lizards: windows to the evolution of diversity**. University of California Press, Los Angeles.
- Pough, F.H.; Andrews, R.M.; Cadle, J.E.; Crump, M.L.; Savitzky, A.H. & Wells, K.D. 2001. **Herpetology**. Prentice-Hall, NJ: Prentice-Hall Inc, New York.
- Pounds, J.A. & Crump, M.L. 1994. Amphibian declines and climate disturbances: the case of the golden toad and the Harlequin frog. **Conservation Biology**, 8:75-82.

- Rocha, C.F.D. 1998. Population dynamics of the endemic tropidurid lizard *Liolaemus lutzae* in a tropical seasonal restinga habitat. **Ciência e Cultura**, 50(6):446-451.
- Rossa-Feres, D. de C. & Jim, J. 1994. Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, 54(4): 323-334.
- Rossa-Feres, D. de C. & Nomura, F. 2006. Characterization and taxonomic key for tadpoles (Amphibia: Anura) from the northwestern region of São Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica**, 6(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n1/pt/abstract?identification-key+bn00706012006> .
- Ron, S.A.; Duellman, W.E.; Coloma, L.A. & Bustamante, M.R. 2003. Population decline of the jambato toad *Atelopus ignescens* (Anura: Bufonidae) in the Andes of Ecuador. **Journal of Herpetology**, 37:116-126.
- Santos, T.G.; Rossa-Feres, D. de C. & Casatti, L. 2007. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, 97:37-49.
- SÃO PAULO (Estado). 1998. Secretaria do Estado do Meio Ambiente. **Fauna Ameaçada no Estado de São Paulo**. SMA/CED, série PROBIO/SP, São Paulo.
- Sawaya, R.J. & Haddad, C.F.B. 2006. Amphibia, Anura, *Stereocyclops parkeri*: distribution extension, new state record, geographic distribution map. **Check List**, 2: 74-76.
- Sawaya, R.J. 2004. História natural e ecologia das serpentes de Cerrado da região de Itirapina, SP. **Tese de Doutorado**, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SBH 2007. **Lista de espécies de anfíbios do Brasil**. Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm> Acessado em outubro de 2007.
- Silva, A.C.C.D.; Castilhos, J.C.; Lopez, G.G. & Barata, P.C.R. 2007. Nesting biology and conservation of the olive ridley sea turtle (*Lepidochelys olivacea*) in Brazil, 1991/1992 to 2002/2003. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 87(4):1047-1056.
- Silva, F.R. & Rossa-Feres, D. de C. 2007. Uso de fragmentos florestais por anuros (Amphibia) de área aberta na região noroeste do Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, 7(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/abstract?article+bn03707022007>.
- Souza, F.L. & Abe, A.S. 1997. Population structure, activity, and conservation of the neotropical freshwater turtle, *Hydromedusa maximiliani*, in Brazil. **Chelonian Conservation and Biology**, 2:521-525.
- Toledo, L.F.; Britto, F.B.; Araújo, O.G.S.; Giasson, L.O.M. & Haddad, C.F.B. 2006. The occurrence of *Batrachochytrium dendrobatidis* in Brazil and the inclusion of 17 new cases of infection. **South American Journal of Herpetology**, 1:185-191.
- Uetz, P. 2007. <http://www.reptile-database.org> Acessado em 26 de outubro de 2007.
- Vasconcelos, T. DA S. & Rossa-Feres, D. de C. 2005. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, 5(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v5n2/pt/abstract?article+BN01705022005>.



Wake, D.B. 1991. Declining amphibian populations. **Science**, 250:860.

Young, B.E; Lips, K.R.; Reaser, J.K.; Ibáñez, R.; Salas, A.W.; Cedeno, J.R.; Coloma, L.A.; Santiago, R.; La Marca, E.; Meyer, J.R.; Munoz, A.; Bolanos, F.; Chaves, G. & Romo, D. 2001. Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin América. **Conservation Biology**, 15:1213-1223.

Zug, G.R.; Vitt, L.J. & Caldwell, J.P. 2001. Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles. **Academic Press**, San Diego.



Ficha catalográfica elaborada pela Seção
de Biblioteca do Instituto de Botânica

.....
Rodrigues, R.R. ; Bononi, V.L.R., orgs.

Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no
Estado de São Paulo / Ricardo Ribeiro Rodrigues; Vera Lucia Ramos
Bononi -- São Paulo : Instituto de Botânica, 2008.

248p. : il.

ISBN 978-85-7523-022-0

1. Biodiversidade. 2. Meio Ambiente. I. Título

CDU 581.5
.....