
Conservação de anfíbios no Brasil

DÉBORA L. SILVANO^{1*}
MAGNO V. SEGALLA²

¹ Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília, 70068-900, DF, Brasil.

² Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Rua Dr. Manoel Pedro, 495/906, Curitiba, 80035-030, Paraná, Brasil.

* e-mail: deborasilvano@uol.com.br

RESUMO

O Brasil é o líder mundial em diversidade de anfíbios, com 765 espécies, a maioria descrita nos últimos 40 anos. A lista oficial das espécies brasileiras ameaçadas de extinção e os resultados do *workshop* de Avaliação Global de Anfíbios (GAA), indicam que 26 espécies estão ameaçadas. A maioria dessas ocorre na Mata Atlântica, um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade. A principal ameaça à conservação dos anfíbios no Brasil é a destruição de seus habitats, como consequência do desmatamento, do avanço da fronteira agrícola, da mineração, das queimadas e do desenvolvimento da infra-estrutura e urbanização. No Brasil, pouco se conhece a respeito das outras causas de declínio dos anfíbios observadas mundialmente, como os efeitos dos pesticidas, doenças infecciosas, mudanças climáticas, espécies invasoras ou comércio de animais silvestres. As políticas de conservação brasileiras incluem importantes instrumentos legais como as listas de espécies ameaçadas e a seleção de áreas prioritárias para a conservação em todos os biomas brasileiros. Apesar de existir pouca informação sobre distribuição geográfica, história natural e ecologia da grande maioria das espécies já conhecidas, inúmeros estudos regionais importantes, visando a conservação dos anfíbios, estão sendo realizados. Novas espécies são descobertas a cada ano.

ABSTRACT

Brazil is the world leader in amphibian diversity, with 765 species, most of which have been described in the last 40 years. The Brazilian Official List of Threatened Species and the results of a workshop for the Global Amphibian Assessment indicate that 26 species are threatened. The majority of these occur in the Atlantic Forest, one of the world's biodiversity hotspots. The main threat to amphibians is the destruction of their habitats through deforestation, conversion into agricultural land, mining, wildfires, and infrastructure development and urbanization. In Brazil, little is known about other causes of amphibian decline observed worldwide, such as pesticides, infectious diseases, climate change, invasive species, or wildlife trade. Brazilian conservation policies include such important legal instruments as the Official List of Threatened Species and the selection of priority areas for conservation measures in all of Brazil's major biomes. Although there is very little information on geographic distributions and the natural history and ecology of the large majority of the currently recognized species, a number of important regional studies for amphibian conservation are under way. New species are discovered each year.

DIVERSIDADE DE ESPÉCIES

Desde a década de 1960 até hoje, foram descritas 313 espécies de anfíbios, dobrando o número descrito nos 200 anos anteriores. Só nos últimos dez anos foram descritas 97 novas espécies. (Essa análise considera apenas as espécies cujo material-tipo foi descoberto no Brasil, e não as descritas de espécimes obtidos em outros países, ainda que com ocorrência no Brasil).

A Conferência Rio-92 inspirou, em todo o mundo, um intenso esforço de compilação de informações sobre a diversidade biológica (Lewinsohn & Prado, 2002). O relatório *Global Biodiversity* do World Conservation Monitoring Center (Groombridge, 1992) indicou que o Brasil abrigava 502 espécies de anfíbios. Lewinsohn & Prado (2002) apontam cerca de 600 espécies, mas no *workshop* de Avaliação Global de Anfíbios (GAA-Global Amphibian Assessment), em 2003, 731 espécies foram listadas e tiveram seu *status* avaliado (IUCN *et al.*, 2004). Insatisfeita, a Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH), em 2004, compilou uma lista mais abrangente das espécies de anfíbios brasileiros. O resultado colocou o Brasil no topo do quadro mundial de diversidade de anfíbios: 765 espécies distribuídas em 3 ordens, 13 famílias e 98 gêneros (SBH, 2004). Esta lista inclui 737 anfíbios anuros, 27 cecílias e uma salamandra. Em seguida no *ranking* mundial estão a Colômbia, com 698 espécies, e o Equador, com 447 espécies (IUCN *et al.*, 2004). O número de espécies conhecidas no Novo Mundo é de 3.046, do total de 5.743 anfíbios do mundo.

No entanto, os anfíbios brasileiros, especialmente as cecílias e salamandras, são muito pouco conhecidos. Existem poucas informações a respeito de sua distribuição geográfica, história natural, história de vida ou ecologia. Grandes áreas do Brasil ainda necessitam de inventários e muitas das localidades já investigadas foram sub-amostradas. Aquelas localidades reconhecidas por sua grande riqueza de espécies vêm sendo estudadas há anos e, normalmente, coincidem com unidades de conservação ou são locais de fácil acesso possibilitando a realização de inventários periódicos. Além disso, muitos estudos e dados importantes de coleções não foram publicados, ou estão na literatura não indexada. O paradoxo é que as oportunidades ou incentivos à publicação de listas de espécies – tanto simples quanto comentadas – são limitados, apesar dessas serem fundamentais para a compreensão da biodiversidade brasileira e da biogeografia do grupo e, conseqüentemente, para o delineamento de estratégias adequadas para sua conservação (Haddad, 1998). As coleções taxonômicas são, evidentemente, uma importante

ferramenta (Shaffer *et al.*, 1998), mas informações relacionadas à abundância das espécies são raras. Dessa forma, é difícil reconstruir a história que é vital para compreender as atuais tendências e declínios. Além disso, existe um grande número de exemplares sem identificação depositados nos museus e coleções. Todos esses aspectos frustram as tentativas de obtenção de uma compreensão abrangente sobre a composição, geografia e demografia da fauna de anfíbios do Brasil, que é tão necessária para a sua conservação.

ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

A primeira lista de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção que incluiu os anfíbios foi publicada em 1989. Nessa lista, apenas uma espécie de anfíbio, *Paratelmatobius gaigae*, estava incluída e outras oito espécies foram listadas em um anexo como “insuficientemente conhecidas e presumivelmente ameaçadas de extinção” (Bernardes *et al.*, 1990). Dentre as espécies listadas constavam *Hyla izecksohni*, hoje categorizada como criticamente em perigo e *Phrynomedusa fimbriata*, atualmente considerada extinta de acordo com os critérios e categorias da União Mundial para a Natureza – IUCN (IUCN, 2001).

A última revisão da lista da fauna brasileira ameaçada de extinção foi realizada em 2002 (Ibama, 2003). Foram listadas 15 espécies de anfíbios nas categorias de ameaça e uma espécie foi considerada extinta, todas da Mata Atlântica (Tabela 1). Outras 90 espécies de anfíbios foram listadas como dados insuficientes (DD). Oito espécies foram consideradas como criticamente em perigo (CR), sendo que sete (*Phyllomedusa ayeaye*, *Hyla cymbalum*, *Hyla izecksohni*, *Scynax alcatraz*, *Holoade bra-dei*, *Paratelmatobius lutzi* e *Odontophrynus moratoi*) apresentam distribuição restrita a uma única localidade nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo ou Minas Gerais, na região Sudeste e *Melanophryniscus macrogranulosus* é restrita a uma única localidade no extremo sul do Brasil. Quatro espécies foram incluídas na categoria em perigo (EN): *Adelophryne maranguapensis*, restrita à Serra de Maranguape, no Ceará; *Physalaemus soaresi*, restrita ao Horto Florestal de Santa Cruz, em Itaguaí, Rio de Janeiro; *Hylomantis granulosa*, que ocorre em diversas localidades do Nordeste do país; e *Thoropa petropolitana*, que é encontrada atualmente na Serra dos Órgãos, no Rio de Janeiro. As três espécies incluídas na categoria vulnerável (VU) são: *Adelophryne baturitensis*, restrita ao Maciço de Baturité, no Ceará; *Thoropa lutzi*, presente nos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas

Gerais; e *Melanophryniscus dorsalis*, encontrada ao longo da costa nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. *Phrynomedusa fimbriata*, considerada extinta, era conhecida apenas de Paranapiacaba, São Paulo, e há mais de 80 anos não é encontrada. A maior parte das espécies listadas possui distribuição restrita ou altamente fragmentada – elas estão sofrendo pela perda de habitat ou não são registradas há muito tempo.

Até a década de 1980, os esforços de conservação estavam restritos às ações do governo federal. Nas últimas duas décadas, os próprios estados têm se tornado mais ativos nesse sentido, e alguns tiveram a iniciativa de elaborar suas próprias listas de espécies ameaçadas, subsidiando estratégias locais de conservação das espécies. A primeira lista estadual de fauna ameaçada foi a do Paraná (SEMA, 1995), e não incluía espécies de anfíbios, sendo seguida, no mesmo ano, por Minas Gerais (Machado *et al.*, 1998) e, posteriormente, pelos estados de São Paulo (SMA, 1998), Rio de Janeiro (Bergallo *et al.*, 2000a) e Rio Grande do Sul (Marques *et al.*, 2002; Garcia & Vinciprova, 2003). O estado do Paraná revisou sua lista de 1995, em 2004 (Segalla & Langone, 2004). No total, 34 espécies de anfíbios foram categorizadas como ameaçadas como resultado da avaliação desses estados. Outras 47 foram classificadas como quase ameaçadas ou com dados insuficientes.

Em 2003, a IUCN, o Centro de Ciências Aplicadas à Biodiversidade da Conservação Internacional (CABS), a Conservação Internacional e outras instituições, organizaram um *workshop* específico para mapear a distribuição geográfica e avaliar o *status* dos anfíbios brasileiros (como parte da GAA, um esforço mundial para avaliar todas as espécies de anfíbios pelos critérios da lista vermelha da IUCN [2001] [IUCN *et al.*, 2004]; Tabela 1). Nessa ocasião, pesquisadores brasileiros e de outros países, avaliaram 731 espécies. Seis foram consideradas como criticamente em perigo, seis em perigo, 12 vulneráveis, uma extinta, 21 quase ameaçadas e 205 com dados insuficientes (DD). Esses resultados constam da lista vermelha da IUCN de 2004 (IUCN, 2004).

Reunindo as duas avaliações – a lista oficial brasileira e a lista da GAA – chegamos a um total de 26 espécies ameaçadas de extinção e uma espécie extinta, distribuídas em 16 estados brasileiros (Tabela 1). Dentre as espécies ameaçadas, 23 ocorrem na Mata Atlântica e três na Amazônia. Levantamentos recentes apontam que, apesar de ocorrerem espécies ameaçadas de anfíbios em todos os países da América do Sul, elas estão concentradas em duas áreas muito distintas, uma na Cordilheira dos Andes, entre Colômbia e Equador, e outra na porção central da Mata Atlântica no Brasil,

entre os estados do Rio de Janeiro e São Paulo (Young *et al.*, 2004).

Um aspecto notável das listas de espécies ameaçadas é o grande número de espécies consideradas na categoria dados insuficientes – a lista brasileira considerou 90 espécies nessa categoria e a lista vermelha da IUCN listou 189 espécies. Esses números indicam direções e objetos para futuros estudos. Dois terços das espécies descritas nos últimos 10 anos foram enquadradas como dados insuficientes na lista da IUCN. Informações sobre o *status* dessas espécies precisam ser obtidas o quanto antes para evitar que elas se tornem ameaçadas pela falta de medidas oportunas ou adequadas para sua proteção.

PRINCIPAIS AMEAÇAS

A partir da segunda metade da década de 1980, aparecem na literatura registros de declínio em populações de anfíbios em várias partes do mundo. A principal causa desses declínios é, seguramente, a destruição dos habitats, mas as doenças infecciosas, como a causada pelo fungo quitrídeo, são também significativas (Young *et al.*, 2004). Outras causas apontadas (como a poluição das águas, a contaminação por pesticidas, as mudanças climáticas, as espécies invasoras, a radiação ultravioleta e o comércio ilegal de animais silvestres) agem sozinhas ou em sinergia (Young *et al.*, 2001, 2004). Os resultados da GAA demonstram que, como grupo, os anfíbios estão muito mais ameaçados que as aves ou os mamíferos (Stuart *et al.*, 2004).

No Brasil, poucos casos de declínio de anfíbios foram publicados até o momento (Heyer *et al.*, 1988; Weygoldt, 1989; Bertoluci & Heyer, 1995; Guix *et al.*, 1998; Pombal & Haddad, 1999; Izecksohn & Carvalho e Silva, 2001; Eterovick *et al.*, 2005), apesar de existirem relatos informais sobre muitas espécies antes abundantes e que hoje são dificilmente encontradas. O declínio de populações de anfíbios no Brasil é pobremente documentado e pouco compreendido. Isto se deve, principalmente, à falta de conhecimento sobre a biologia das espécies, falta de estudos de monitoramento em longo prazo, associados à grande extensão territorial do país, diversidade de ambientes e alta riqueza de espécies de anfíbios.

A maior parte dos relatos de declínio provém da Mata Atlântica, um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade (Myers *et al.*, 2000). Existem registros para populações em áreas de altitude na Serra do Mar, em São Paulo (Heyer *et al.*, 1988; Bertoluci & Heyer, 1995; Young *et al.*

TABELA 1 – Espécies brasileiras de anfíbios ameaçadas de extinção segundo a Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (*Workshop* realizado em 2002) e da Avaliação Global de Anfíbios – GAA (*Workshop* realizado em 2003).

ESPÉCIE	LISTA OFICIAL 2002	GAA BRASIL 2003	DISTRIBUIÇÃO
Família Bufonidae			
<i>Atelopus spumarius</i>		VU	Roraima, Amazonas, Amapá, Pará
<i>Dendrophryniscus carvalhoi</i>		EN	Espírito Santo
<i>Melanophryniscus dorsalis</i>	VU	VU	Santa Catarina, Rio Grande do Sul
<i>Melanophryniscus macrogranulosus</i>	VU	VU	Rio Grande do Sul
<i>Melanophryniscus montevidensis</i>		VU	Rio Grande do Sul
Família Dendrobatidae			
<i>Colostethus olfersioides</i>	DD	VU	Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Sergipe, Alagoas
Família Hylidae			
<i>Hemiphractus johnsoni</i>		EN	Acre
<i>Hyla cymbalum</i>	CR	CR	São Paulo
<i>Hyla izecksohni</i>	CR	CR	São Paulo
<i>Hylomantis granulosa</i>	CR	LC	Pernambuco
<i>Phrynomedusa fimbriata</i>	EX	EX	São Paulo
<i>Phyllomedusa ayeaye</i>	CR	CR	Minas Gerais
<i>Scinax alcatraz</i>	CR	CR	São Paulo
Família Leptodactylidae			
<i>Adelophryne baturitensis</i>	VU	VU	Ceará
<i>Adelophryne maranguapensis</i>	VU	EN	Ceará
<i>Euparkerella robusta</i>		VU	Espírito Santo
<i>Euparkerella tridactyla</i>		VU	Espírito Santo
<i>Holoaden bradei</i>	CR	CR	Rio de Janeiro, Minas Gerais
<i>Odontophrynus moratoii</i>	CR	CR	São Paulo
<i>Paratelmatoobius lutzii</i>	CR	DD	Minas Gerais
<i>Physalaemus atlanticus</i>		VU	São Paulo
<i>Physalaemus soaresi</i>	EN	EN	Rio de Janeiro
<i>Thoropa lutzii</i>	VU	EN	Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais
<i>Thoropa petropolitana</i>	EN	VU	Rio de Janeiro, Espírito Santo
Família Microhylidae			
<i>Chiasmocleis carvalhoi</i>		EN	São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia
<i>Dasylops schirchi</i>		VU	Espírito Santo, Bahia
<i>Oreophrynella quelchii</i>		VU	Roraima

* CR = Criticamente em Perigo; EN = Em Perigo; VU = Vulnerável; EX = Extinta; DD = Dados Insuficientes; LC = não ameaçada. Categorias definidas em IUCN (2001).

al., 2004); em Santa Teresa, Espírito Santo (Weygoldt, 1989); no Maciço da Tijuca e Teresópolis, Rio de Janeiro (Heyer *et al.*, 1988; Weygoldt, 1989; Izecksohn & Carvalho e Silva, 2001; Young *et al.*, 2004); no Parque Nacional do Itatiaia, na Serra da Mantiqueira (Heyer *et al.*, 1988; Guix *et al.*, 1998; Pombal Jr. & Haddad, 1999); e em áreas de altitude da Mata Atlântica no Paraná (Young *et al.*, 2004; Eterovick *et al.*, 2005) e no Ceará

(Eterovick *et al.*, 2005). Em Linhares, Espírito Santo, foi relatado o declínio de uma espécie devido à ocorrência de fogo (Papp & Papp, 2000). Eterovick e colaboradores (2005) apresentam os dois primeiros registros de declínio em áreas de altitude no bioma Cerrado, na Serra do Cipó, Minas Gerais. Ao todo, existem registros de declínios ou desaparecimentos para pelo menos 30 espécies. No entanto, essa lista deve ser vista como pre-

liminar e incompleta, e não há dúvidas de que um aumento nos esforços de monitoramento e pesquisa é necessário para se obter uma compreensão melhor e mais realista da situação.

A principal ameaça à conservação de anfíbios no Brasil é a destruição de seus habitats. O desmatamento, o avanço da fronteira agrícola, a mineração, o fogo e os projetos de desenvolvimento (p. ex., barragens, estradas, indústrias e empreendimentos imobiliários) são as principais causas dessa destruição. Todos os biomas brasileiros estão sendo, de alguma forma, severamente afetados, especialmente a Mata Atlântica, onde os remanescentes florestais fragmentados representam 8% da cobertura original que restou (Fundação SOS Mata Atlântica, 2002).

O Cerrado é também considerado um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade. Altas taxas de destruição de habitats estão presentes nesse bioma (Myers *et al.*, 2000; Sala *et al.*, 2000) e pouco se sabe sobre a fauna de anfíbios aí presente (Colli *et al.*, 2002; Diniz-Filho *et al.*, 2004). Segundo estimativas recentes, restam apenas 34% da vegetação original, que tende a desaparecer em 30 anos se o atual modelo de desenvolvimento na região for mantido, onde as culturas tradicionais estão sendo substituídas por modernas culturas mecanizadas como a soja, o algodão, o milho, o milheto, o sorgo e o girassol (Machado *et al.*, 2004).

O caso da Amazônia é um pouco menos emblemático, uma vez que ainda restam cerca de 88% de sua cobertura original (WWF-Brasil, 2004). Entretanto, as estimativas de desmatamento chegam a 20.000km² por ano e a floresta está se tornando cada vez mais vulnerável ao fogo (Fearnside, 2005). Como nos outros biomas, não existe muita informação a respeito do *status* atual das populações de anfíbios que aí vivem (Azevedo-Ramos & Galatti, 2002).

O fungo quitrídeo (*Batrachochytrium dendrobatidis*) é apontado como uma importante causa de declínio de anfíbios (Young *et al.*, 2004). Apesar de ainda não ter sido documentado no Brasil, existem registros desse fungo em outros países da América do Sul (Ron & Merino, 2000; Bonaccorso *et al.*, 2003; Mazzoni *et al.*, 2003; Hanselmann *et al.*, 2004). Ele afeta principalmente as espécies associadas a riachos de médias a grandes altitudes (Berger *et al.*, 1998; Longcore *et al.*, 1999). A maior parte dos declínios de anfíbios já registrados no Brasil ocorre nessas condições geográficas, no entanto, não existiram esforços reais para a identificação desse fungo como uma possível causa.

Da mesma forma, pouca ou nenhuma informação existe a respeito dos efeitos dos pesticidas ou outros

agrotóxicos, das mudanças climáticas, das espécies invasoras ou da gravidade do comércio de animais silvestres sobre os anfíbios no Brasil. No entanto, os pesticidas vêm sendo utilizados indiscriminadamente nas lavouras por todo o país; as mudanças climáticas são visíveis em algumas regiões; e, apesar do pouco que está publicado, existem registros de populações livres de espécies exóticas (p. ex., *Rana catesbeiana*), principalmente nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, que podem estar afetando as populações nativas de anfíbios (Guix, 1990; Borges-Martins *et al.*, 2002). E, apesar de comprovado, não existem dados quantitativos sobre o comércio de espécies nativas de anfíbios no Brasil.

INICIATIVAS DE CONSERVAÇÃO E PESQUISA

Declínios e extinções de espécies na América do Sul ocorrem pelo simples fato de muitos países não possuírem uma política de conservação efetiva e adequada (Juncá, 2001). O rápido declínio de várias espécies de anfíbios ressalta a necessidade da urgente expansão dos programas de pesquisa e da implementação de estratégias imediatas para maximizar os esforços para a conservação de anfíbios, especialmente em regiões onde existem poucos dados sobre diversidade, abundância e distribuição das espécies, como no Brasil (Young *et al.*, 2001). Por isso, a Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção publicada em 1989 – apesar de incluir apenas uma espécie de anfíbio – serviu para chamar atenção sobre o grande número de espécies que poderiam estar correndo perigo, mas para as quais existia tão pouca informação (Ibama, 1989; Bernardes *et al.*, 1990). Em 2002, essa lista foi revisada e, agora, oficialmente, 15 espécies estão listadas como ameaçadas em nível nacional (Ibama, 2003).

A lista de espécies ameaçadas está tendo um impacto considerável no Brasil, uma vez que passa a integrar o arcabouço normativo brasileiro se tornando um importante instrumento legal para a conservação da biodiversidade. Alguns estados do Brasil também tiveram a iniciativa de elaborar suas próprias listas de espécies ameaçadas, gerando publicações que contêm uma valiosa síntese da situação e incentivos para pesquisa e adoção de medidas de conservação (Rylands, 1998; Bergallo *et al.*, 2000a, 2000b). Garcia & Vinciprova (2003), por exemplo, revisaram a diversidade de anfíbios e apresentaram informações sobre as ameaças, distribuição e *status* de 10 anfíbios considerados vulneráveis no estado do Rio Grande do Sul.

O governo brasileiro, no período de 1998 a 2000, realizou cinco grandes *workshops* com o objetivo de definir áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade e medidas de conservação nos principais biomas como parte do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – Probio (MMA, 2002). No total, foram identificadas 180 áreas prioritárias para a conservação de anfíbios e répteis em todo o território nacional. Dessas, a maior parte (101 áreas) encontra-se na Mata Atlântica e Campos Sulinos. Na Amazônia foram identificadas 46 áreas, 19 na Caatinga e 14 áreas no Cerrado e Pantanal.

Azevedo-Ramos & Galatti (2002) revisaram o estado atual do conhecimento da diversidade de anfíbios na Amazônia brasileira e indicaram a necessidade do estabelecimento de unidades de conservação em diferentes regiões ao longo dos eixos leste-oeste e norte-sul, compreendendo diferentes tipos de habitats. Essa indicação se apóia no fato da fauna de anfíbios, nas diferentes localidades já estudadas, apresentarem baixa similaridade entre si. Para a Amazônia, os padrões de endemismos ou a ocorrência de espécies ameaçadas não são, sozinhos, os melhores indicadores para a definição de áreas para a conservação de anfíbios. Nesse caso, padrões de desenvolvimento regional e conversão de habitats, bem como a presença/ausência de unidades de conservação, devem ser considerados.

Recentemente, Diniz-Filho e colaboradores (2004) utilizaram dados biogeográficos em escala macroecológica para sugerir um sistema regional de áreas potenciais para a conservação de espécies de anfíbios anuros no bioma Cerrado. Eles identificaram 10 diferentes regiões do Brasil Central onde os esforços de conservação e inventários devem ser concentrados. As altas taxas de desmatamento e o avanço da fronteira agrícola nos biomas Amazônia e Cerrado indicam a urgência da aplicação de medidas que garantam a conservação de numerosas espécies endêmicas e de distribuição restrita.

Com base nos resultados da GAA (resumido em Stuart *et al.*, 2004), Young e colaboradores (2004) sugerem diversas medidas para a conservação dos anfíbios na América do Sul. Eles ressaltam a importância da proteção integral de habitats, mas também fazem recomendações sobre a necessidade de políticas públicas e proteção legal, criação em cativeiro, educação ambiental, pesquisas sobre doenças infecciosas e inventários. Os autores sugerem, também, novas abordagens de pesquisa para a identificação de problemas-chave, espécie a espécie, que são a causa do declínio dos anfíbios.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a A.B. Rylands por seus comentários, revisões e a versão em inglês, e a D. Church por sua revisão crítica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azevedo-Ramos, C. & U. Galatti. 2002. Patterns of amphibian diversity in Brazilian Amazonia: conservation implications. *Biological Conservation* 103: 103-111.
- Bergallo, H.G., C.F.D. Rocha, M.A.S. Alves & M. Sluys (eds.). 2000a. A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro. EdUERJ, Rio de Janeiro.
- Bergallo, H.G., C.F.D. Rocha, M. Van Sluys & M.A.S. Alves. 2000b. As listas de fauna ameaçada: as discrepâncias regionais e a importância e significado de listas. In: H.G. Bergallo, C.F.D. Rocha, M.A.S. Alves & M. Van Sluys (eds). A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro. pp. 11-15. EdUERJ, Rio de Janeiro.
- Berger, L., R. Speare, P. Daszak, D.E. Green, A.A. Cunningham, C.L. Goggin, R. Slocumbe, M.A. Ragan, A.D. Hyatt, K.R. McDonald, H.Y.B. Hines, K.R. Lips, G. Marantelli & H. Parkes. 1998. Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rain forests of Australia and Central America. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 95: 9031-9036.
- Bernardes, A.T., A.B.M. Machado & A.B. Rylands. 1990. Fauna brasileira ameaçada de extinção. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, Brasil.
- Bertoluci, J. & W.R. Heyer. 1995. Boracéia Update. *Froglog* 14: 3.
- Bonaccorso, E., J.M. Guayasamin, D. Méndez & R. Speare. 2003. Chytridiomycosis in a Venezuelan anuran (Bufonidae: *Atelopus cruciger*). *Herpetological Review* 34: 331-334.
- Borges-Martins, M., M. Di-Bernardo, G. Vinciprova & J. Measey. 2002. Geographic distribution. *Rana catesbeiana*. *Herpetological Review* 33(4): 319.
- Colli, G.R., R.P. Bastos & A.F.B. Araujo. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: P.S. Oliveira & R.J. Marquis (eds). The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna. pp. 223-239. Columbia University Press, Nova York.
- Diniz-Filho, J.A.F., L.M. Bini, C.M. Vieira, M.C. Souza, R.P. Bastos, D. Brandão & L.G. Oliveira. 2004. Spatial patterns in species richness and priority areas for conservation of anurans in the Cerrado region, Central Brazil. *Amphibia-Reptilia* 25: 63-75.
- Eterovick, P.C., A.C.O.Q. Carnaval, D.M. Borges-Nojosa; D.L. Silvano, M.V. Segalla & I. Sazima. 2005. An overview of amphibian declines in Brazil with new records from Serra do Cipó, State of Minas Gerais. *Biotropica* 37(2): 166-179.
- Fearnside, P.M. 2005. Deforestation in Brazilian Amazonia: history, rates and consequences. *Conservation Biology* 19: 680-688.
- Fundação SOS Mata Atlântica. 2002. Atlas da Mata Atlântica. Disponível em <http://www.sosmataatlantica.org.br/?secao=atlas> (acessado em novembro de 2004).

- Garcia, P.C. de A. & G. Vinciprova. 2003. Anfíbios. In: C.S. Fontana, G.A. Bencke & R.E. Reis (eds.). Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. pp. 147–164. Edipucrs, Porto Alegre, Brasil.
- Groombridge, B. (org.). 1992. Global diversity: status of the Earth's living resources: a report compiled by the World Conservation Monitoring Centre. Chapman & Hall, Londres.
- Guix, J.C. 1990. Introdução e colonização de *Rana catesbeiana* Shaw, 1802 em um pequeno vale no município de Suzano (SP), sudeste do Brasil. Grupo de Estudos Ecológicos Série Documentos 2: 32-34.
- Guix, J.C., A. Montori, G.A. Llorente, M.A. Carretero & X. Santos. 1998. Natural history and conservation of bufonids in four atlantic rainforest areas of Southeastern Brazil. *Herpetological Natural History* 6: 1-12.
- Haddad, C.F.B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no estado de São Paulo. In: R.M.C. Castro (ed). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil. Série Vertebrados. pp. 16-26. FAPESP, São Paulo.
- Hanselmann, R., A. Rodríguez, M. Lampo, L. Fajardo-Ramos, A.A. Aguirre, A. M Kilpatrick, J.P. Rodríguez & P. Daszak. 2004. Presence of an emerging pathogen of amphibians in introduced bullfrogs *Rana catesbeiana* in Venezuela. *Biological Conservation* 120: 115–119.
- Heyer, W.R., A.S. Rand, C.A.G. Cruz & O.L. Peixoto. 1988. Decimations, extinctions, and colonizations of frog populations in southeast Brazil and their evolutionary implications. *Biotropica* 20: 230-235.
- Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). 1989. Portaria nº 1.522 de 19 de dezembro de 1989. Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. IBAMA, Brasília.
- Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). 2003. Instrução Normativa nº 3 de 27 de maio de 2003. Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. IBAMA, Brasília.
- IUCN (World Conservation Union). 2001. IUCN red list categories and criteria: version 3.1. IUCN Species Survival Commission, Gland, Suíça e Cambridge, Reino Unido.
- IUCN (World Conservation Union). 2004. 2004 IUCN red list of threatened species. Disponível em <http://www.redlist.org> (acessado em novembro de 2004)
- IUCN (World Conservation Union), Conservation International & NatureServe. 2004. Global Amphibian Assessment. Disponível em <http://www.globalamphibians.org> (acessado em novembro de 2004).
- Izecksohn, E. & S.P. Carvalho e Silva. 2001. Anfíbios do município do Rio de Janeiro. Editora UFRJ, Rio de Janeiro.
- Juncá, F.A. 2001. Declínio mundial das populações de anfíbios. *Sitienbus série Ciências Biológicas* 1: 84-87.
- Lewinsohn, T.M. & P.I. Prado. 2002. Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento. Ed. Contexto, São Paulo.
- Longcore, J.E., A.P. Pessier & D.K. Nichols. 1999. *Batrachochytrium dendrobatidis* gen. and sp. nov., a chytrid pathogenic to amphibians. *Mycologia* 91: 219-227.
- Machado, A.B.M., G.A.B. Fonseca, R.B. Machado, L.M.S. Aguiar & L.V. Lins (eds.). 1998. Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, Brasil.
- Machado, R.B., M.B. Ramos Neto, P.G.P. Pereira, E.F. Caldas, D.A. Gonçalves, N.S. Santos, K. Tabor & M. Steining. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília.
- Marques, A.A.B., C.S. Fontana, E. Vélez, G.A. Bencke, M. Schneider & R.E. Reis. 2002. Lista das espécies da fauna ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul. Decreto nº 41672, de 11 de junho de 2002. FZB/MCT-PUCRS/PANGEA, Porto Alegre, Brasil.
- Mazzoni, R., A.A. Cunningham, P. Daszak, A. Apolo, E. Perdomo & G. Speranza, 2003. Emerging pathogen of wild amphibians in frogs (*Rana catesbeiana*) farmed for international trade. *Emerging Infectious Diseases* 9: 995–998.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2002. Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Secretaria de Biodiversidade e Florestas, MMA, Brasília.
- Myers, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. Fonseca & J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Papp, M.G. & C.O.G. Papp. 2000. Decline in a population of the treefrog *Phyllodytes luteolus* after fire. *Herpetological Review* 31: 93-95.
- Pombal Jr., J.P. & C.F.B. Haddad. 1999. Frogs of the genus *Paratelmatobius* (Anura: Leptodactylidae) with descriptions of two new species. *Copeia* 1999: 1014-1026.
- Ron, S.R. & A. Merino. 2000. Amphibian declines in Ecuador: overview and first report of chytridiomycosis from South America. *Froglog* 42: 2-3.
- Rylands, A.B. 1998. Threatened species lists for Brazilian states. *Neotropical Primates* 6: 129-130.
- Sala O.E., F.S. Chapin, J.J. Armesto, E. Berlow, J. Bloomfield, R. Dirzo, E. Huber-Sanwald, L.F. Huenneke, R.B. Jackson, A. Kinzig, R. Leemans, D.M. Lodge, H.A. Mooney, M. Oesterheld, N.L. Poff, M.T. Sykes, B.H. Walker, M. Walker & D.H. Wall. 2000. Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287: 1770-1774.
- Segalla, M. V. & J. A. Langone. 2004. Anfíbios. In: S.B. Mikich & R.S. Bérnils (eds.). Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná. pp. 539-577. Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Curitiba, Brasil.
- Shaffer, H.B., R.N. Fisher & C. Davidson. 1998. The role of natural history collections in documenting species declines. *Trends in Ecology and Evolution* 13: 27-30.
- SBH (Sociedade Brasileira de Herpetologia). 2004. Lista oficial de espécies de anfíbios do Brasil. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Disponível em www.sberpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm (acessado em dezembro de 2004).
- SEMA (Secretaria de Estado do Meio Ambiente). 1995. Lista vermelha de animais ameaçados de extinção no estado do Paraná. SEMA, Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit - GTZ, Curitiba, Brasil.
- SMA (Secretaria de Estado do Meio Ambiente). 1998. Fauna ameaçada no estado de São Paulo. Centro de Editoração, SMA, Série Documentos Ambientais, São Paulo.

- Stuart, S.N., J.S. Chanson, N.A. Cox, B.E. Young, A.S.L. Rodrigues, D.L. Fischman & R.W. Waller. 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science* 306: 1783-1786.
- WWF (World Wide Fund for Nature) - Brasil. 2004. Principais ameaças ao bioma Amazônia. Disponível em <http://www.wwf.org.br> (acessado em novembro de 2004).
- Weygoldt, P. 1989. Changes in the composition of mountain stream frog communities in the Atlantic mountains of Brazil: Frogs as indicators of environmental deteriorations? *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 243: 249-255.
- Young, B., K.R. Lips, J.K. Reaser, R. Ibáñez, A.W. Salas, J.R. Cedeño, L.A. Coloma, S. Ron, E. La Marca, J.R. Meyer, A. Muñoz, F. Bolaños, G. Chaves & D. Romo. 2001. Population declines and priorities for Amphibian conservation in Latin America. *Conservation Biology* 15: 1213-1223.
- Young, B.E., S.N. Stuart, J.S. Chanson, N.A. Cox & T.M. Boucher. 2004. Disappearing jewels: The status of NewWorld amphibians. NatureServe, Arlington, EUA.