

Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura)¹

Reginaldo Assêncio Machado²

Paulo Sérgio Bernarde²

Sérgio Augusto Abrahão Morato^{3, 4}

Luiz dos Anjos⁵

ABSTRACT. Comparative analysis of anuran richness between two areas with different conservation levels in Londrina municipality, Paraná, Brazil (Amphibia, Anura). This study provides a list of anurans occurring in Londrina Municipality, north of Paraná, and analyses the difference in species richness between one well preserved forest area (Parque Estadual Mata dos Godoy) and another, altered area (Estação de Piscicultura da Universidade Estadual de Londrina). The greatest number of species was in the preserved area (24 species) when compared to the altered one (14 species). The occurrence of true forest species (stenoics), such *Crossodactylus* sp., *Eleutherodactylus binotatus*, *E. guentheri*, and *Hyalinobatrachium uranoscopum*, only in the Parque Estadual Mata dos Godoy shows the conservation levels of areas and put in evidence the anurans as biological indicators of environmental quality. New registers for Paraná State were the following species: *H. uranoscopum*, *P. avelinoi* and *Scinax perereca*.

KEY WORDS. Anuran amphibians, new records, habitats, Paraná, Brazil

As paisagens naturais do norte do Estado do Paraná sofreram bruscas transformações com a colonização a partir da década de 20. A vegetação original, especialmente a floresta estacional semidecídua, foi em sua quase totalidade modificada, dando lugar a extensas áreas destinadas a agricultura e a pastagens. Já em meados da década de 60, as áreas alteradas compreendiam a maior parte da cobertura da região (MAACK 1981). Além do desmatamento, vários corpos d'água da região, em especial da Bacia do Rio Tibagi, sofreram alterações na qualidade de suas águas, dada a presença de grandes cidades e de atividades industriais ao longo de seu leito. Estes dois fatos associados afetaram negativamente a existência de várias espécies da fauna regional.

1) Contribuição número 1081 do Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná.

2) Curso de Pós-Graduação em Zoologia, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Caixa Postal 19020, 81531-990 Curitiba, Paraná, Brasil.

3) Laboratório de Herpetologia, Museu de História Natural Capão da Imbuia. Rua Professor Benedito Conceição 407, 82810-080 Curitiba, Paraná, Brasil.

4) Coordenadoria de Impactos Ambientais, Companhia Paranaense de Energia. Rua Voluntários da Pátria 233, 82020-942 Curitiba, Paraná, Brasil.

5) Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Universidade Estadual de Londrina. Caixa Postal 6001, 86051-970 Londrina, Paraná, Brasil. Pesquisador do CNPq.

O declínio de populações de anuros tem sido observado em diversas regiões do mundo, sendo consideradas como algumas das causas o desmatamento, poluição das águas continentais, diminuição da camada de ozônio, chuva ácida e introdução de espécies exóticas, dentre outras (HEYER *et al.* 1988; WEYGOLDT 1989; ABELSON 1990; BLAUSTEIN 1994; BLAUSTEIN & WAKE 1995). Em função disso, estes organismos têm sido reconhecidos como bioindicadores de qualidade ambiental (BEISWENGER 1988; WEYGOLDT 1989; VITT *et al.* 1990; BLAUSTEIN & WAKE 1995) e a presença de determinadas espécies e/ou comunidades tem sido sugerida como objeto de estudo na formulação de planos de manejo e conservação de ecossistemas terrestres e aquáticos (*e.g.* BEISWENGER 1988; GIBBONS 1988; KENNETH-DODD & CHAREST 1988).

Ainda que a característica bioindicadora dos anuros seja reconhecida, pouco tem sido feito no Brasil para o conhecimento do grupo em suas inter-relações com o meio. Particularmente no que se refere ao Estado do Paraná, existe uma grande lacuna em relação a informações tanto em nível taxonômico, zoogeográfico quanto ecológico. Além de citações de ocorrência de determinadas espécies e algumas descrições (*e.g.* POMBAL & HADDAD 1992; POMBAL *et al.* 1998), nenhuma lista ou estudo sobre comunidades de anuros encontra-se disponível na literatura.

Na tentativa de suprir um pouco esta falta de informações, o presente trabalho fornece uma lista das espécies de anuros ocorrentes no município de Londrina, região norte do Paraná, observando a diferença de riqueza de espécies entre uma área remanescente com floresta primária (Parque Estadual Mata dos Godoy) e uma área alterada (Estação de Piscicultura da Universidade Estadual de Londrina).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado durante os anos de 1995 a 1997 em duas localidades no Município de Londrina, a saber.

Estação de Piscicultura da Universidade Estadual de Londrina (EPUEL), localizada no campus da Universidade a cerca de 5 km da cidade de Londrina (23°19'S; 51°12'W). No local há uma mata (horto florestal), vários tanques artificiais destinados à criação de peixes e um riacho ("Esperança") margeado por árvores. Além desses, poças temporárias se formam no período de chuvas.

Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), localizado a 20 km da cidade de Londrina (23°27'S; 51°15'W), possuindo uma área de 670 ha de mata primária. Os locais de coletas foram o Ribeirão dos Apertados e tributários, açudes permanentes, a mata, além de brejos e poças temporárias na época chuvosa, situados em áreas com predominância de formação florestal.

Em ambas localidades, estão presentes ambientes de reprodução similares (açudes, brejos, poças temporárias e riachos), sendo que na EPUEL estão ausente as áreas de floresta primária.

Para o levantamento das espécies e obtenção dos dados sobre a distribuição das mesmas nos habitats, foi seguido a técnica de SCOTT & WOODWARD (1994), onde foram percorridos todos os ambientes (durante o dia e principalmente a noite) acima citados e anotadas todas as espécies em atividade de vocalização. Em ambas

as localidades, foram efetuadas coletas e observações de anuros de maneira esporádica, totalizando 30 visitas em cada. As coletas foram realizadas principalmente durante o período de chuvas (entre setembro e fevereiro). As duas localidades foram visitadas várias vezes pelos autores durante o desenvolvimento de outros trabalhos, o que torna pouco provável um acréscimo significativo de outras espécies para as localidades.

Os espécimes coletados foram sacrificados, fixados e preparados seguindo-se as técnicas usuais para o grupo (MCDIARMID 1994). Para a identificação das espécies foram utilizadas as descrições presentes nos trabalhos de CEI (1980), HEYER *et al.* (1990), POMBAL & HADDAD (1992), BARRIO & BARRIO (1993), POMBAL *et al.* (1995) e por comparação com espécimes depositados na Coleção Herpetológica da Universidade Estadual de Campinas (ZUEC). Exemplares testemunhos (Tab. I) estão depositados na Coleção Herpetológica da Universidade Estadual de Londrina (MZUEL) e no Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI), Curitiba. As duas localidades pesquisadas foram comparadas quanto à riqueza de espécies e, a partir dos resultados obtidos, foram traçadas considerações quanto a estrutura do habitat na manutenção de determinadas populações de anuros na região.

Tabela I. Relação do material testemunho coletado nas localidades de estudo em Londrina e depositado nas coleções herpetológicas da Universidade Estadual de Londrina (MZUEL) e do Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI).

Espécie coletada	Local de coleta	Depósito
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	PEMG	MZUEL 683, MHNCI 3065, 3066
<i>Bufo crucifer</i>	EPUEL	MZUEL 264
	PEMG	MZUEL 1134, 1135
<i>Bufo paracnemis</i>	EPUEL	MZUEL 381, 385, 577
<i>Crossodactylus</i> sp.	PEMG	MZUEL 748, 749, 757, 758
<i>Elachistocleis bicolor</i>	EPUEL	MZUEL 597, 598
	PEMG	MZUEL 671
<i>Eleutherodactylus binotatus</i>	PEMG	MZUEL 502, 503, 504, 670, 1141, 1142
<i>Eleutherodactylus guentheri</i>	PEMG	MZUEL 505, 747, 754
<i>Hyalinobatrachium uranoscopum</i>	PEMG	MZUEL 665, 666, 667, MHNCI 3069
<i>Hyla albopunctata</i>	EPUEL	MZUEL 675, 738, 739
	PEMG	MZUEL 556
<i>Hyla faber</i>	EPUEL	MZUEL 573, 579, 588, 589
	PEMG	MHNCI 3067, 3068
<i>Hyla minuta</i>	EPUEL	MZUEL 388, 389, 736, MHNCI 3060
	PEMG	MZUEL 1127, MHNCI 3063, 3064
<i>Hyla nana</i>	EPUEL	MZUEL 390, 585, 586, 587, 677, 737, MHNCI 3061, 3062
	PEMG	MZUEL 1128, 1129
<i>Hyla prasina</i>	EPUEL	MZUEL 568, 569, 570, 603, 604, 672, 673, MHNCI 3057, 3058, 3059
	PEMG	MZUEL 557
<i>Hyla raniceps</i>	EPUEL	MZUEL 595, 608, 674, MHNCI 3056
	PEMG	MZUEL 518
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	EPUEL	MZUEL 590
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	PEMG	MZUEL 664, 668, 1137, 1138
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	EPUEL	MZUEL 681
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	PEMG	MZUEL 553, 554, 555, 1136
<i>Physalaemus cuvieri</i>	EPUEL	MZUEL 500, 575, 605, 611, 612
	PEMG	MZUEL 669, 1139, 1140
<i>Proceratophrys avelinoi</i>	PEMG	MZUEL 646, 755, MHNCI 3070, 3071
<i>Scinax fuscovarius</i>	EPUEL	MZUEL 253, 254, 255, 256, 257, 258, 268, 379, 566, 574, 576, 577, 592, 593, 602, 606, 613
	PEMG	MZUEL 556, 1130, 1131, 1132, 1133
<i>Scinax perereca</i>	PEMG	MZUEL 1213, 1214

RESULTADOS E DISCUSSÃO

São registradas para o município de Londrina 24 espécies de anfíbios anuros, pertencentes a cinco famílias (Tab. II). Três espécies são registradas pela primeira vez para o Estado do Paraná: *Hyalinobatrachium uranoscopum*, *Proceratophrys avelinói* e *Scinax perereca*. As duas famílias mais representativas em relação ao número de espécies foram Hylidae e Leptodactylidae, ambas com 10 espécies cada. As outras três famílias foram Bufonidae, com duas espécies, Centrolenidae e Microhylidae, ambas com uma espécie. Dados sobre a ocupação ambiental (floresta, borda e área aberta) e microhabitats utilizados como sítios de vocalização estão apresentados na tabela III.

Tabela II. Relação das espécies de anuros encontradas nas localidades de estudo (PEMG) Parque Estadual Mata dos Godoy. (EPUEL) Estação de Piscicultura, Universidade Estadual de Londrina.

Grupo taxonômico	PEMG	EPUEL
Bufonidae		
<i>Bufo crucifer</i> Wied-Neuwied, 1821	+	+
<i>Bufo paracnemis</i> A. Lutz, 1925	+	+
Centrolenidae		
<i>Hyalinobatrachium uranoscopum</i> (Muller, 1924)	+	
Hylidae		
<i>Aplastodiscus perviridis</i> A. Lutz, 1950	+	
<i>Hyla albopunctata</i> Spix, 1824	+	+
<i>Hyla faber</i> Wied-Neuwied, 1821	+	+
<i>Hyla minuta</i> Peters, 1872	+	+
<i>Hyla nana</i> Boulenger, 1889	+	+
<i>Hyla prasina</i> Burmeister, 1856	+	+
<i>Hyla raniceps</i> (Cope, 1862)	+	+
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i> Pombal e Haddad, 1992	+	
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	+	+
<i>Scinax perereca</i> Pombal, Haddad e Kasahara, 1995	+	
Leptodactylidae		
<i>Crossodactylus</i> sp.	+	
<i>Eleutherodactylus binotatus</i> (Spix, 1824)	+	
<i>Eleutherodactylus guentheri</i> (Steindachner, 1864)	+	
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	+	+
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	+	+
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	+	
<i>Leptodactylus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
<i>Odontophrynus americanus</i> (Duméril & Bibron, 1841)	+	
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	+	+
<i>Proceratophrys avelinói</i> Barrio e Barrio, 1993	+	
Microhylidae		
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Valenciennes, 1838)	+	+
Total de espécies	24	14

Houve um maior número de espécies na área com cobertura vegetal primária (24 espécies) que na área alterada (14 espécies) (Tab. II). A maioria das espécies em comum entre as duas localidades de estudo são típicas de áreas abertas (*Hyla albopunctata*, *H. faber*, *H. minuta*, *H. nana*, *H. raniceps*, *Scinax fuscovarius*, *Leptodactylus fuscus*, *L. labyrinthicus*, *L. ocellatus*, *Physalaemus cuvieri* e *Elachistocleis bicolor*) [ver comentários sobre algumas espécies em CEI (1980); HEYER et al. (1990) e HADDAD & SAZIMA (1992)], ocorrendo no PEMG durante atividade reprodutiva apenas nas bordas e clareiras da mata. Dentre as espécies que ocorreram somente no PEMG, quatro (*Crossodactylus* sp., *Eleutherodactylus binotatus*, *E.*

guentheri e *Hyalinobatrachium uranoscopum*) são comumente relacionadas a ambientes florestais (CEI 1980; HEYER *et al.* 1990; HADDAD & SAZIMA 1992). Três outras espécies (*Aplastodiscus perviridis*, *Proceratophrys avelinoi* e *S. perereca*), apesar de terem sido encontradas apenas no PEMG, elas também habitam áreas abertas (CARDOSO *et al.* 1989; POMBAL *et al.* 1995). As demais espécies encontradas no PEMG (*Leptodactylus mystacinus*, *Odontophrynus americanus* e *Phyllomedusa tetraploidea*), são comuns em áreas abertas (CEI 1980; POMBAL & HADDAD 1992) e foram observadas em outras áreas alteradas com características semelhantes a EPUEL na região de Londrina.

Tabela III. Ambientes e substratos utilizados durante atividade de vocalização pelas espécies de anuros na EPUEL e PEMG, Londrina, Paraná. (FLO) Floresta, (BFL) borda de floresta, (AAB) área aberta, (AR) árvore, (AB) arbusto, (TA) taboa, (GR) gramíneas, (SO) solo, (PE) pedras, (AQ) fluando ou parcialmente submerso na água.

Grupo taxonômico	Ambientes	Substrato
Bufo		
<i>Bufo crucifer</i>	FLO, BFL, AAB	SO, AQ
<i>Bufo paracnemis</i>	BFL, AAB	SO, AQ
Centrolenidae		
<i>Hyalinobatrachium uranoscopum</i>	FLO	AR
Hyllidae		
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	FLO, BFL	AB
<i>Hyla albopunctata</i>	BFL, AAB	AB, TA, GR
<i>Hyla faber</i>	BFL, AAB	AR, AB, TA, SO
<i>Hyla minuta</i>	BFL, AAB	TA, GR
<i>Hyla nana</i>	BFL, AAB	TA, GR
<i>Hyla prasina</i>	BFL	AB
<i>Hyla raniceps</i>	BFL, AAB	AB, TA
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	FLO, BFL, AAB	AR, AB, GR
<i>Scinax fuscovarius</i>	BFL, AAB	AB, TA, GR, SO
<i>Scinax perereca</i>	BFL	AB, TA
Leptodactylidae		
<i>Crossodactylus</i> sp.	FLO	PE
<i>Eleutherodactylus binotatus</i>	FLO	AB, SO
<i>Eleutherodactylus guentheri</i>	FLO	AB, SO
<i>Leptodactylus fuscus</i>	BFL, AAB	SO
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	BFL, AAB	SO
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	BFL	SO
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	BFL, AAB	SO, AQ
<i>Physalaemus cuvieri</i>	BFL, AAB	SO, AQ
<i>Proceratophrys avelinoi</i>	FLO, BFL	SO, AQ
Microhylidae		
<i>Elachistocleis bicolor</i>	BFL, AAB	SO, AQ

Os espécimes de *Aplastodiscus perviridis* foram encontrados vocalizando em borda de mata sobre vegetação arbustiva (entre 0,5 a 1 metro de altura). Esta espécie foi observada sempre próxima a fragmentos florestais em outras localidades no estado.

Os exemplares de *Crossodactylus* sp. coletados podem corresponder a uma nova espécie (A. A. Giarretta, comunicação pessoal). Estes exemplares foram observados em atividade durante o dia, ao longo de riachos no interior de mata. Tal situação corresponde às descrições de HEYER *et al.* (1990) e HADDAD & SAZIMA (1992) para as diferentes espécies deste gênero.

Os indivíduos das duas espécies do gênero *Eleutherodactylus* coletados no PEMG foram encontrados sobre a serapilheira e também em arbustos no interior da mata. Ambas as espécies são típicas de ambientes florestais (HEYER *et al.* 1990; HADDAD & SAZIMA 1992), apresentando desenvolvimento direto (modo reprodutivo 17 *sensu* DUELLMAN & TRUEB 1986), não dependendo de ambientes aquáticos para a reprodução.

Hyalinobatrachium uranoscopum foi encontrado sobre árvores às margens do Ribeirão dos Apertados e alguns de seus tributários no interior da mata, sobre folhas, a uma altura de cerca de dois metros do solo. As espécies deste gênero vivem exclusivamente neste tipo de ambiente (HEYER 1985; HEYER *et al.* 1990). *Proceratophrys avelinoi* era conhecida apenas de Missiones, na Argentina (BARRIO & BARRIO 1993), tendo agora ampliada a sua distribuição geográfica. Os indivíduos coletados durante este trabalho foram encontrados em atividade reprodutiva em brejos na borda e dentro de mata. Espécies próximas a esta, *P. cururu* e *P. palustris*, são de áreas abertas (GIARETTA & SAZIMA 1993; ETEROVICK & SAZIMA 1998). Em outras localidades no Estado do Paraná, esta espécie foi observada em áreas abertas, entretanto, sempre com alguma mata próxima.

Com a diminuição ou perda das áreas de florestas primárias, ocorre uma diminuição da riqueza de espécies de anuros (ZIMMERMAN & BIERREGAARD 1986; TOCHER 1998). O maior número de espécies na área com cobertura vegetal primária (24 espécies) em relação à área alterada (14 espécies) e a presença de determinadas espécies com condição estenótica em relação aos ambientes florestados (*Crossodactylus* sp., *Eleutherodactylus binotatus*, *E. guentheri*, *Hyalinobatrachium uranoscopum*) podem ser devido as diferenças do estado de conservação entre as duas localidades. Diversas coletas em outras áreas abertas alteradas da região (pastagens e agricultura) retratam a ausência destas espécies, sendo que algumas delas (*E. binotatus* e *E. guentheri*) ainda são observadas em alguns fragmentos florestais que apresentam relativamente boas condições de conservação e uma maior diversidade de ambientes disponíveis para a reprodução. Por outro lado, e tendo a lista da anurofauna como base, convém ressaltar a importância do PEMG na manutenção da diversidade faunística da região.

AGRADECIMENTOS. Somos gratos a Ariovaldo Giaretta pela identificação de *Proceratophrys avelinoi* e leitura do manuscrito. Aos Doutores Célio Haddad e Jorge Jim pela identificação e confirmação da determinação de algumas espécies. A Emygdio Monteiro Filho pela leitura do manuscrito e sugestões. A Alessandra de Paula, Guilherme Silveira, Maurício Marchesi e Fabiano Marcelo Teixeira pelo auxílio em algumas coletas. A Oscar Shibata pelas sugestões e condições de trabalho oferecidas na Sala de Coleções Zoológicas da U.E.L. Ao CNPq e à CAPES pelas bolsas concedidas aos dois primeiros autores, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELSON, P.H. 1990. Uncertainties about global warming. *Science* **247**: 1529.
BARRIO, I.T.M. & A.L. BARRIO. 1993. Una nueva especie de *Proceratophrys* (Leptodactylidae) del nordeste de Argentina. *Amphibia-Reptilia* **14**: 13-18.

- BEISWENGER, R.E. 1988. Integrating anuran amphibian species into environmental assessment programs, p.159-165. *In*: R.C. SZARO, K.E. SEVERSON & D.R. PATTON (Eds). **Management of Amphibians, Reptiles, and Small Mammals in North America: Proceedings of the Symposium**. Arizona, USDA Forest Service, General Technical Report RM-166, 458p.
- BLAUSTEIN, A.R. 1994. Amphibians in a bad light. **Natural History** 9: 32-39.
- BLAUSTEIN, A.R. & D.B. WAKE. 1995. Declive de las poblaciones de anfibios. **Investigación y Ciencia** 1995: 8-13.
- CARDOSO, A.J.; G.V. ANDRADE & C.F.B. HADDAD. 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfibios (Anura) no sudeste do Brasil. **Rev. Brasil. Biol.** 49: 241-249.
- CEI, J.M. 1980. **Amphibians of Argentina**. *Monitore Zoologico Italiano*, (N.S.), Monografia, 2, XII+609p.
- DUELLMAN, W.E. & L. TRUEB. 1986. **Biology of amphibians**. New York, McGraw-Hill Book Company, 670p.
- ETEROVICK, P.C. & I. SAZIMA. 1998. New species of *Proceratophrys* (Anura: Leptodactylidae) from southeastern Brazil. **Copeia** 1998: 159-164.
- GIARETTA, A.A. & I. SAZIMA. 1993. Nova espécie de *Proceratophrys* Mir. Rib. do sul de Minas Gerais, Brasil (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). **Rev. Brasil. Biol.** 53: 13-19.
- GIBBONS, J.W. 1988. The management of amphibians, reptiles and small mammals in North America: the need for an environmental attitude, p.4-10. *In*: R.C. SZARO, K.E. SEVERSON & D.R. PATTON (Eds). **Management of Amphibians, Reptiles, and Small Mammals in North America: Proceedings of the Symposium**. Arizona, USDA Forest Service, General Technical Report RM-166, 458p.
- HADDAD, C.F.B. & I. SAZIMA. 1992. Anfíbios anuros da Serra do Japi, p.188-211. *In*: L.P.C. MORELLATO (Ed.). **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas, Editora Unicamp/Fapesp, 321p.
- HEYER, W.R. 1985. Taxonomic and natural history notes on frogs of the genus *Centrolenella* (Amphibia: Centrolenidae) from southeastern Brazil and adjacent Argentina. **Pap. Avuls Zool.**, São Paulo, 36: 1-21.
- HEYER, W.R.; A.S. RAND; C.A.G. CRUZ & O. PEIXOTO. 1988. Declinations, extinctions, and colonizations of frog populations in Southeast Brazil and their evolutionary implications. **Biotropica** 20: 230-235.
- HEYER, W.R.; A.S. RAND; C.A.G. CRUZ; O.L. PEIXOTO & C.E. NELSON. 1990. Frogs of Boracéia. **Arq. Zool.**, São Paulo, 31: 231-410.
- KENNETH-DODD JR., C. & B.G. CHAREST. 1988. The herpetofaunal community of temporary ponds in north Florida sandhills: species composition, temporal use, and management implications, p.87-97. *In*: R.C. SZARO; K.E. SEVERSON & D.R. PATTON (Eds). **Management of Amphibians, Reptiles, and Small Mammals in North America: Proceedings of the Symposium**. Arizona, USDA Forest Service, General Technical Report RM-166, 458p.
- MAACK, R. 1981. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro, Ed. José Olympio, XLII+450p.

- MCDIARMID, R.W. 1994. Preparing amphibians as scientific specimens, p.289-297. *In*: W.R. HEYER; M.A. DONNELLY; R.W. MCDIARMID; L.C. HAYEK & M.S. FOSTER (Eds). **Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians**. Washington, D.C., Smithsonian Institution Press, 364p.
- POMBAL JR., J.P. & C.F.B. HADDAD. 1992. Espécies de *Phyllomedusa* do grupo *burmeisteri* do Brasil oriental, com descrição de uma espécie nova (Amphibia, Hylidae). **Rev. Brasil. Biol.** **52**: 217-229.
- POMBAL JR., J.P.; C.F.B. HADDAD & S. KASAHARA. 1995. A new species of *Scinax* (Anura: Hylidae) from Southeastern Brazil, with comments on the genus. **Jour. Herpetol.** **29**: 1-6.
- POMBAL JR., J.P.; E. WISTUBA & M. BORNSCHEIN. 1998. A new species of brachycephalid (Anura) from the atlantic rainforest of Brazil. **Jour. Herpetol.** **32**: 70-74.
- SCOTT JR., N.J. & B.D. WOODWARD. 1994. Standard techniques for inventory and monitoring: Surveys at Breeding Sites, p.118-125. *In*: W.R. HEYER; M.A. DONNELLY; R.W. MCDIARMID; L.C. HAYEK & M.S. FOSTER (Eds). **Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians**. Washington, D.C., Smithsonian Institution Press, 364p.
- TOCHER, M. 1998. Diferenças na composição de espécies de sapos entre três tipos de floresta e campo de pastagem na Amazônia central, p.219-232. *In*: C. GASCON & P. MOUTINHO (Eds). **Floresta Amazônica: Dinâmica, Regeneração e Manejo**. Manaus, Ministério da Tecnologia e Ciência, Instituto de Pesquisas da Amazônia, 373p.
- VITT, L.J.; J.P. CALDWELL; H.M. WILBUR & D.C. SMITH. 1990. Amphibians as harbingers of decay. **Bioscience** **40**: 418.
- WEYGOLDT, P. 1989. Changes in the composition of mountain stream frog communities in the atlantic mountains of Brazil: frogs as indicators of environmental deteriorations? **Stud. Neotr. Fauna Environ.** **243**: 249-255.
- ZIMMERMAN, B.L. & R.O. BIERREGAARD. 1986. Relevance of the equilibrium theory of island biogeography and species-area relations to conservation with a case from Amazonia. **Jour. Biogeogr.** **13**: 133-143.

Recebido em 28.V.1998; aceito em 15.IX.1999.