

COMUNIDADE DE ANUROS, NA FAZENDA VALE DO IPÊ, NO MUNICÍPIO DE MONTES CLAROS DE GOIÁS, BRASIL

LUCIANO MENDES RODRIGUES¹, DHEGO RAMON DOS SANTOS²,
THIAGO BARBOSA DA SILVEIRA¹ E DANIEL BLAMIREZ³

Recebido em 26.08.2011 e aceito em 19.05.2012.

¹ Biólogo. Graduado em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Iporá. Av. R-2,Q.01, Jd. Novo Horizonte. 76200-000, Iporá-GO. lucianoibiamg@yahoo.com.br; tbs.bat@hotmail.com

² Programa de Pós- Graduação em Ecologia e Conservação. Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. BR-158, km 148. Campus Universitário de Nova Xavantina – MT. CEP 78.690-000. selvacerrado@hotmail.com

³ Professor Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Iporá. Avenida R-2,Q.01, Jardim Novo Horizonte 76200-000, Iporá. Goiás. Brasil. E-mail: danbla1@yahoo.com.br.

RESUMO: O propósito deste estudo foi avaliar a estrutura de uma comunidade de anuros na fazenda “Vale do Ipê” em Montes Claros de Goiás, em seis pontos distintos pela cobertura vegetal, acúmulo de água na superfície e impacto antrópico: Floresta mesofítica de interflúvio (FM), Brejo estacional (BE), Cerrado sensu stricto (CT), Floresta ciliar (FC), Pastagem alagável (PA) e Floresta de encosta (FE). Coletaram-se os dados durante seis dias consecutivos na estação seca e seis na estação chuvosa, totalizando doze turnos de amostragem. Durante cada turno inspecionou-se um ponto entre 18:30h e 00:30h, para definir a riqueza e abundância da anurofauna. Registrou-se 27 espécies, sendo Hylidae, Leptodactylidae e Leiuperidae as famílias com maior Riqueza. A sazonalidade influenciou na riqueza e abundância, sendo registrados mais espécies e indivíduos durante a estação chuvosa, tal como esperado para comunidades de anfíbios em domínios de clima sazonal. A análise de similaridade demonstrou uma agregação de grupos fisionomicamente similares, revelando uma influência da fisionomia na composição da anurofauna. BE e FE, com baixa antropização e considerável umidade no solo, apresentaram os maiores valores de diversidade. Recomendamos mais estudos sobre anurofaunas locais no Cerrado.

Termos para indexação: Estrutura de Comunidades, Anuros, Cerrado, Goiás, Brasil.

COMMUNITY OF ANURANS IN “VALE DO IPÊ” FARM, MUNICIPALITY OF MONTES CLAROS DE GOIÁS, BRAZIL

ABSTRACT: The aim of this study was evaluate the anuran community structure in “Vale do Ipê” farm in Montes Claros de Goiás in six distinct points based in vegetal cover, water surface and anthropogenic impact: interfluvial mesophitic forest (FM), season swamp (BE), sensu stricto Cerrado (CT), riparian forest (FC), flood pasture (PA), and slope forest (FE). The data for six consecutive days both to dry and rainy season, totalizing twelve sample turns. During each turn we inspected a point between 18:30h and 00:30h to define the richness and abundance of the anurans. We recorded 27 species. Hylidae, Leptodactylidae and Leiuperidae were the families with more richness. The seasonality effect was showed for bothe to richness and abundance, as we waiting to anuran communities in domains of seasonal climate. Similarity analyses have shown an agregation of groups according physiognomy, revealing an influence of physiognomy for anuran composition. BE and FE, with minor anthropization and most soil humidity demonstrated the most diversity values. We recomend other studies for local communities in Cerrado.

Index terms: community structure, anuran, Cerrado, Goiás State, Brazil

INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior domínio morfoclimático brasileiro, abrigando uma alta biodiversidade, e uma grande variedade de recursos adaptados às condições ambientais que determinam sua existência (Ab' Saber, 2003). É também a mais extensa, mais rica, e provavelmente a mais ameaçada savana tropical do planeta (Silva & Bates 2002). Infelizmente, o Cerrado foi recentemente classificado como uma das 34 “zonas de tensão da biodiversidade (*biodiversity hotspots*)”, por abrigar uma significativa proporção de plantas endêmicas, além de ter perdido mais de 70% de sua cobertura vegetal natural (Myers et al., 2000, Mittermeier et al., 2004). Assim, mais da metade dos seus dois milhões de km² fora transformado em pastagens e grandes latifúndios para a agricultura mecanizada nas últimas décadas (Klink & Moreira, 2002; Klink & Machado, 2005; Silva et al., 2006). E como as taxas de destruição das paisagens de Cerrado permanecem elevadas (Klink & Machado, 2005), estima-se o seu desaparecimento até 2030 (Machado et al., 2004).

Anfíbios anuros são animais sensíveis a alterações ambientais, como destruição dos habitats, alterações climáticas e poluição, sendo assim importantes como indicadores da integridade ambiental (Vitt et al., 1990; Heyer et al., 1994). A maior diversidade desse grupo animal ocorre na região Neotropical (Duellman 1988, 1999). No Cerrado existem 150 espécies de anfíbios, dos quais 28% são endêmicos (Colli et al., 2002; Klink & Machado, 2005). Ademais, anuros constituem um grupo adequado para estudos em escalas locais, pois dependem de dois tipos de habitat: aquático para reprodução e terrestre para forrageio, estivação, migração e dispersão (Stebbins & Cohen, 1995; Zug et al., 2001). Anuros são ectotérmicos, possuem pele permeável e, como consequência, são suscetíveis às condições ambientais, que podem afetar sua distribuição e uso de habitat (Duellman & Trueb, 1986; Colli et al., 2002).

Por outro lado, a maioria dos estudos com anfíbios anuros no Brasil concentrou-se ao longo do litoral ou nos grandes rios (Brandão & Araújo, 1998; Schineider & Teixeira, 2001; Pombal & Gordo, 2004, Vasconcelos & Tossa-Feres, 2005; Juncá, 2006), permanecendo as comunidades interioranas em fase inicial de conhecimento (Rossa-Feres & Jim, 2001; Bastos et al., 2003;

Toledo et al., 2003; Vasconcelos & Rossa-Feres, 2005). Assim, o objetivo deste trabalho consistiu em caracterizar uma comunidade de anuros em distintas fisionomias vegetais numa localidade do Cerrado goiano, a fim de identificar os prováveis efeitos de sazonalidade e distribuição da fauna num gradiente ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Os dados foram coletados na Fazenda “Vale do Ipê” (15°58'27.92”S 51°17'56.10”O, Altitude 406m), no vão do Rio Claro em Montes Claros, na microrregião centro-oeste de Goiás. Foram estabelecidos seis pontos amostrais, distintos com base na cobertura vegetal e acúmulo de água na superfície, e distantes entre si cerca de 1500m. A descrição da vegetação segue Eiten (1993) e Oliveira-Filho & Ratter (2002).

Floresta mesofítica de interflúvio (FM). Mancha de vegetação semidecídua, caracterizada pelo predomínio de plantas de médio e grande porte. A área sofre intenso pisoteamento pelo gado, sobretudo durante a estação seca.

Brejo estacional (BE). Coberto por vegetação herbáceo-arbustiva que cresce sobre um solo plano próximo a corpos d'água permanentes. O solo permanece seco durante o estio, e com razoável acúmulo de água na superfície durante a estação chuvosa. Há pisoteamento esporádico de gado neste ponto.

Cerrado sensu stricto (CT). Constituído por árvores de pequeno-médio portes parcialmente esparsas, com denso estrato herbáceo cobrindo um solo bem drenado, e com pouco impacto antrópico.

Floresta ciliar (FC). Cobertura vegetal ripária ao Rio Claro, caracterizada por plantas de grande porte que permanecem sempre verdes. A copa desta cobertura tende a manter um solo escuro e úmido durante a maior parte do ano, e que acumula água na superfície no auge da estação chuvosa.

Pastagem alagável (PA). Pastagem constituída por vegetação exótica de *Brachiaria spp.* e *Andropogon spp.*, cujo solo alaga-se durante a estação chuvosa. Esta área é intensamente pisoteada pelo gado durante o estio.

Floresta de Encosta (FE). Mancha de floresta úmida que cobre uma vertente bem drenada, aparentemente com pouco impacto antrópico.

Metodologia

A coleta de dados em campo ocorreu entre os dias 24 e 31 de julho de 2008 e 24 e 31 de janeiro de 2009, totalizando 72 horas de trabalho de campo, de forma a abranger as estações seca e chuvosa no Cerrado, respectivamente (Assad 1994). Foi empregado o método de busca ativa (Crump & Scott, 1994) para registro e captura de espécimes, sendo estabelecido um raio de 150 m para varredura em cada ponto. Para ambas as estações, um turno de amostragem foi efetuado no período noturno, entre as 18:30h e 00:30h, compreendendo a inspeção de um ponto por turno. Não foram feitas mudanças na obtenção dos dados devido ao horário de verão, de forma que foi mantido o fuso horário -3hGMT.

As espécies foram registradas a partir da visualização e dos padrões de vocalização. Alguns espécimes de difícil identificação foram coletados (licença ICMBIO/SISBIO 16320-1), mortos com Xilocaína 5%, fixados em formalina 10%, conservados em álcool 70% para posterior identificação, e depositados a seguir na Coleção Herpetológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). As espécies foram identificadas segundo Duellmann & Trueb (1986) e Bastos et al. (2003), sendo consideradas para as análises somente aquelas com taxonomia evidente. A sequência taxonômica empregada e os nomes científicos seguem a lista da Sociedade Brasileira de Herpetologia (Segalla et al., 2012).

Considerou-se abundância como o número de registros obtidos ao longo dos turnos de coleta, inclusive os dos espécimes coletados. Com relação à sazonalidade, foi empregado o teste de qui-quadrado (X^2) a fim de constatar se houveram diferenças significativas entre a riqueza e abundância registradas nas estações seca e chuvosa, respectivamente, sendo considerado o nível de significância de 5%.

A fim de verificar o grau de similaridade dos pontos amostrais, foi confeccionada uma matriz de presença e ausência para as espécies registradas, e uma análise de agrupamento do tipo UPGMA (Manly 2004) foi realizada, com base no índice de Similaridade de Kulczyznsky (Rohlf, 2002). A análise de agrupamento foi desenvolvida através do programa NTSYS 2.2 de Rohlf (2002).

Ademais, calculou-se o índice de diversidade de Shannon-Wiener (Krebs, 1998), com o estimador de "bootstrapping" para o intervalo de confiança de 95%, através de 5000 iterações, a partir dos dados de riqueza e abundância, a fim de identificar os pontos com maiores e menores valores para este índice. Estas análises foram realizadas com base em Krebs (2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A anurofauna registrada na Fazenda Vale do Ipê encontra-se descrita na tabela 1. Registrou-se um total de 27 espécies, riqueza similar a encontrada por Brasileiro et al. (2005) que registrou 28 espécies de anfíbios na estação Ecológica de Itirapina (EEI), área preservada, com vegetação natural de Cerrado principalmente campo limpo campo sujo campo cerrado, florestas de galeria, e pântanos.

As espécies pertencentes a 15 gêneros, sendo a maior riqueza constatada nas famílias Hylidae (entre 11 e 40%), Leptodactylidae (entre 6 e 22%) e Leiuperidae (entre 4 e 14%). De fato, este padrão já era esperado para este inventário, visto que a maioria das espécies de anuros do Cerrado pertencem às famílias Leptodactylidae e Hylidae, respectivamente (Colli et al., 2002), o que também fora constatado no circunvizinho domínio da Floresta Atlântica (Conte & Rossa-Ferez, 2006). Ainda, Silveira (2006) estudando os anfíbios do município de João Pinheiro, uma área de Cerrado no noroeste de Minas Gerais, registrou a maior riqueza de anfíbios conhecida para o bioma cerrado, 37 espécies, com 15 gêneros e também verificou que a famílias Leptodactylidae (16 espécies) e Hylidae (13) foram as mais abundantes.

A inspeção da sazonalidade demonstrou uma maior riqueza na estação chuvosa (24 espécies) em relação à estação seca (15 espécies), havendo diferença significativa entre as distintas estações ($X^2=5.4$, GL= 1, $p=0.05$). Resultado similar foi obtido para a abundância, uma vez que mais indivíduos foram significativamente registrados na estação chuvosa (498 indivíduos) em relação ao período de estio (392), ($X^2=28.66$, GL= 1, $p=0.05$). Esta distinção entre as estações já era esperada, visto que em domínios tropicais sazonais, como no Cerrado, as espécies de anfíbios são mais ativas

durante os períodos mais quentes e úmidos do ano (Aichinger, 1987; Blamires et al., 1997; Colli et al., 2002; Bastos et al., 2003).

O padrão de agrupamento entre as formações é evidenciado na Figura 1. A princípio são observados dois grupos distintos.

Tabela 1. Espécies de anuros da Fazenda “Vale do Ipê”, em Montes Claros de Goiás, com suas respectivas abundâncias para cada ponto. FM: Floresta mesofítica de interflúvio; CS: Cerrado sensu stricto em crescimento secundário; CT: Cerrado *sensu stricto*; FC: Floresta ciliar; PA: Pastagem alagável; FE: Floresta de Encosta. MZUSP: registro dos espécimes no acervo do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

TAXA	FM	BE	CT	FC	PA	FE	TOTAL	MZUSP
Bufonidae								
<i>Rhinella schneideri</i> (Werner, 1894)	0	0	1	0	0	1	2	14064
Hylidae								
<i>Dendropsophus cruzi</i> (Pombal & Bastos, 1998)	13	34	0	0	18	3	68	14038-140640
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	0	0	0	0	0	2	2	
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	0	21	0	0	73	7	101	140624-140625
<i>Hypsiboas goianus</i> (B. Lutz, 1968)	0	1	0	0	0	0	1	140617
<i>Hypsiboas multifasciatus</i> (Günther, 1859"1858")	0	3	0	0	0	0	3	
<i>Hypsiboas raniceps</i> (Cope, 1862)	23	16	21	12	162	14	248	140648-140650
<i>Pseudis bolbodactyla</i> (A. Lutz, 1925)	0	0	0	0	4	0	4	140620
<i>Scinax constrictus</i> (Lima, Bastos & Giaretta, 2004)	0	4	0	0	0	0	4	
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	0	7	0	0	0	0	7	
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	7	0	1	0	20	0	28	140632-140634
<i>Trachycephalus venulosus</i> (Laurenti, 1768)	1	2	1	3	0	13	20	140627-140628
Leiuperidae								
<i>Eupemphix nattereri</i> (Steindachner, 1863)	0	2	0	0	0	1	3	
<i>Physalaemus centralis</i> (Bokermann, 1962)	0	1	1	8	1	1	12	140629-140631
<i>Physalaemus cuvieri</i> (Fitzinger, 1826)	4	5	3	13	0	7	32	140635-140637
<i>Pseudopaludicola saltica</i> (Cope, 1887)	0	0	0	0	0	1	1	
<i>Pseudopaludicola</i> sp.	0	0	0	0	0	1	1	
Leptodactylidae								
<i>Adenomera</i> sp.	0	0	0	0	0	1	1	140651
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	0	6	0	0	1	0	7	
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	0	1	0	0	0	0	1	
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	6	0	7	9	0	4	26	140618-140619
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	0	1	0	38	111	5	155	140645-140647
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)	0	0	0	1	56	1	58	140621-140623
Microhylidae								
<i>Chiasmocleis albopunctata</i> (Boettger, 1885)	0	0	20	0	0	0	20	
<i>Dermatonotus muelleri</i> (Boettger, 1885)	0	0	0	0	0	1	1	
<i>Elachistocleis ovalis</i> (Schneider, 1799)	0	1	9	0	0	1	11	140626
Strambomatidae								
<i>Barycholos ternetzi</i> (Miranda Ribeiro, 1937)	4	0	1	7	2	60	74	140642-140644

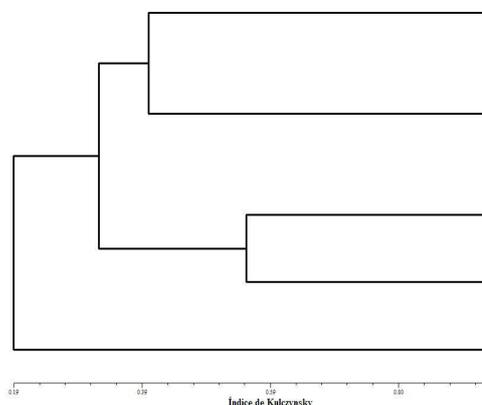


Figura 1. Padrão de agrupamento das seis formações vegetais na Fazenda “Vale do Ipê”, em função da similaridade da anurofauna através do índice de Kulczynski, para o conjunto total dos dados amostrados. Floresta mesofítica de interflúvio (FM), Brejo estacional (BE), Cerrado sensu stricto (CT), Floresta ciliar (FC), Pastagem alagável (PA), Floresta de Encosta (FE).

O primeiro grupo (similaridade 0.30) divide-se em dois sub-grupos: um composto por todas as três formações florestais (0.41), apesar de FC e FE destacarem-se num ramo mais similar (0.98); o outro sub-grupo é constituído por BE e PA (0.55), as duas formações com menor complexidade estrutural da vegetação, além de significativo acúmulo de água na superfície. A inspeção deste primeiro grupo demonstra que, a princípio, a fisionomia dos pontos influencia na distribuição das suas espécies, de forma que pontos fisionomicamente similares apresentaram anurofaunas equiparáveis. Esta afirmativa corrobora com a inspeção do segundo grupo, constituído apenas por CT, que permanece mais isolado em relação aos demais pontos (similaridade 0.19), e apresenta aspectos fisionômicos peculiares.

A Tabela 2 evidencia os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') para cada ponto de amostragem. De um modo geral, os maiores índices foram obtidos em BE (2.829) e FE (2.572), a princípio dois pontos com baixo nível de impacto, apesar de composição fisionômica geral distinta. Entretanto, estes

pontos em geral possuem maior umidade, seja por acúmulo de água na superfície ou sombreamento do solo, o que certamente promove uma maior diversidade de anuros, os quais certamente preferem estes ambientes devido, por exemplo, a limitações fisiológicas (Colli et al., 2002)

Por outro lado, os menores valores de H' foram obtidos em CT (2.281) e FM (2.319). De fato, esperava-se uma baixa diversidade de espécies em CT, devido a pouca umidade neste hábitat, tal como prescrito anteriormente. Entretanto, previa-se um acentuado valor de H' para FM, cuja complexidade estrutural da vegetação normalmente tende a suportar uma maior riqueza e abundância de espécies (Cardoso et al., 1989).

Tabela 2. Índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') com o estimador de Bootstrapping a 95% de intervalo de confiança baseados em 5000 iterações, com base em Krebs (2002), para os pontos amostrados na Fazenda Vale do Ipê, em Montes Claros de Goiás. FM: Floresta mesofítica de interflúvio; BE: Brejo estacional; CT: Cerrado sensu stricto; FC: Floresta ciliar; PA: Pastagem alagável; e FE: Floresta de Encosta.

Pontos	(H')	Bootstrapping
FM	2.319	2.023-2.582
BE	2.829	2.587-3.063
CT	2.281	2.004-2.538
FC	2.397	2.167-2.599
PA	2.323	2.230-2.411
FE	2.572	2.288-2.852

Resultado similar foi encontrado por Machado et al. (1999) que comparando a riqueza de anfíbios de duas áreas com diferentes parâmetros de conservação no município de Londrina, Paraná, encontrou um maior número de espécies na área preservada (24 espécies) quando comparado com as alteradas (14). Ao mesmo passo, Bernarde (2007) estudando a anurofauna na Fazenda Jaburi Município de Espigão do Oeste, estado de Rondônia, também registrou a maior riqueza de espécies nas áreas de floresta do que nas de pastagem. Para esse autor, algumas espécies florestais aparentemente

são prejudicadas com a conversão de florestas em pastagens, ou seja, desmatamento.

A esse respeito, provavelmente a baixa diversidade em FM foi comprometida pelo considerável impacto de pisoteamento pelo gado (ver área de estudo), o que deve estar alterando os padrões esperados de diversidade para este ponto.

CONCLUSÃO

Em suma, apesar de seu aspecto preliminar, o presente estudo demonstrou resultados já esperados, em relação a estudos desenvolvidos em outras localidades do domínio Cerrado e circunvizinhanças, como o maior número de espécies das famílias Hylidae e Leptodactylidae, e a influência da sazonalidade e complexidade estrutural dos pontos na similaridade de suas respectivas anurofaunas. Contudo, a partir da análise de diversidade pôde-se supor que o fator com maior influência para o aumento da riqueza e abundância nos pontos estudados foi à umidade, sendo o contrário para o impacto antrópico. Finalmente, recomendamos estudos similares, ainda que mais detalhados e com maior apoio logístico no centro oeste goiano, o que certamente será importante não apenas para o conhecimento desta anurofauna, como para propor medidas conservacionistas para os anuros nesta paisagem do Cerrado.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. CNPq, pela bolsa de iniciação científica concedida. Processo: 125616/2008-2. Em nome do Sr. Joaquim Eterno dos Santos, agradecemos a todos da Fazenda Vale do Ipé. Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade /SISBIO pela licença de coleta. Número: 16320-1. Ao Dr. Hussam Zaher e Carolina Castro-Mello pelo acesso e receptividade no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. Os domínios de natureza no **Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo. Ateliê Editorial, 2003. 159p.

AICHINGER, M. Anuran activity patterns of anurans in a seasonal Neotropical environment. **Oecologia**, v. 71, p. 583-592, 1987.

ASSAD, E. **Chuva nos cerrados. Análise e espacialização**. Brasília. EMBRAPA/CPAC /SPI, 1994. 423p.

BASTOS, R.P.; MOTTA, J.A.O.; LIMA, L.P.; GUIMARÃES, L.D. **Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, estado de Goiás**. Goiânia, 2003. 82p.

BERNARDE, P.S. Ambientes e temporada de vocalização da anurofauna no Município de Espigão do Oeste, Rondônia, Sudeste da Amazônia - Brasil (Amphibia: Anura). **Biota Neotropica**, v.7, n.2, p.87-92, 2007.

BLAMIRE, D.; MOTTA, J.A. O.; SOUZA, K.G.; BASTOS, R.P. Padrões de distribuição e análise de canto em uma comunidade de anuros no Brasil central. In: LEITE, L.L. e SAITO, C.H. (eds.). **Contribuição ao conhecimento ecológico do Cerrado** Brasília. Ed. Universidade de Brasília, 1997. p.185-190.

BRANDÃO, R.A.; ARAÚJO, A.F.B. A herpetofauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas. In: MARINHO-FILHO, J.; F.H.G. RODRIGUES, F.H.G, e GUIMARÃES, M.M. (orgs.). **A fauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas: história natural e ecológica em um fragmento de Cerrado do Brasil Central**. Brasília, GDF/IEMA/IBAMA, 1998. p.9-21.

BRASILEIRO, C.A.; SAWAYA, R.J.; KIEFER, M.C.; MARTINS, M. Amphibians of an open Cerrado fragment in Southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v.5, n.2, p.1-16, 2005.

CARDOSO, A.J.; ANDRADE, G.V.; HADDAD, C.F.B. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v.49, n.1, p.241-249, 1989.

COLLI, G.R.; BASTOS, R.P.; ARAÚJO, A.F.B. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: OLIVEIRA, P.S.; MARQUIS,

- R.J. **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York. Columbia University Press. 2002. p.223-239.
- CONTE, C.E.; ROSSA-FERES, D.C. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.23, n.1, p.162-175, 2006.
- CRUMP, M.L.; SCOTT, N.J.J. Visual encounter surveys. In: HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; MCDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C. e FOSTER, M.S. (eds.). **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians**. Washington. Smithsonian Institution Press, 1994. p.84-92.
- DUELLMAN, W.E.; TRUEB, L. **Biology of Amphibians**. New York. McGraw- Hill Book Company, 1986. 670p.
- DUELLMAN, W.E. Patterns of species diversity in anuran amphibians in the American tropics. **Annual Missouri Botanical**. Garden. v.75, p.79-104, 1998.
- DUELLMAN, W.E. **Global distribution of amphibians: patterns, conservation and future challenges**. In: **Patterns of distribution of amphibians: A global perspective** (W.E. Duellman, ed.). The John Hopkins University Press, Baltimore & London, p.1-30, 1999.
- EITEN, G. Vegetação. In: PINTO, M.N. (ed.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília. Editora da Universidade de Brasília. 1993. 207-231p.
- HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; MCDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C.; FOSTER, M.S. **Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians**. Washington, Smithsonian Institution Press, Washington and London, 1994, 364p.
- JUNCA, F.A. Diversidade e uso de habitat por anfíbios anuros em duas localidades de Mata Atlântica, no norte do estado da Bahia. **Biota Neotropica**, v.6, n.2, p.1-17, 2006.
- KLINK, C. A.; A. G. MOREIRA. Past and current human occupation, and land use. In: OLIVEIRA, P. S. e MARQUIS, R. J. (eds.). **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical Savanna**. New York. Columbia University Press, 2002. 69-88p.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v.19, n.5, p. 707-713, 2005.
- KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. New York. Harper Collins Publishers. 1998. 370p.
- KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. Edition. New York, Exeter Softwares. 2002. 620p.
- MACHADO, R.A.; BERNARDE, P.S.; MORATO, S.A.A.; ANJOS, L. Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura). **Revta bras. Zoo I**, v.16, n.4 p.997 -1004, 1999.
- MACHADO, R.B.; RAMOS NETO, M.B.; PEREIRA, P.G.P.; CALDAS, E.F.; GONÇALVES, D.A.; SANTOS, N.S.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF. 2004, 23p.
- MANLY, B.F.J. **Multivariate statistical methods: a primer**. CRC press, 2004. 214p.
- MITTERMEIER, R.A.; ROBLES-GIL, P.; HOFMANN, M.; PILGRIM, J.D.; BROOKS, T.M.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOREUX, J.L.; FONSECA, G. **Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. CEMEX, Mexico City. 2004. 392p.
- MYERS, N; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v.403, p.853-858, 2000.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; RATTER, J.A. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado Biome. In: OLIVEIRA, P.S.; MARQUIS, R.J. (eds.). **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York, Columbia University Press, 2002. 91-120p.

POMBAL, J.P.; GORDO, M. **Anfíbios Anuros da Juréia**. In: Marques, O.V.V.; DULEBA, W. Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente Físico Flora e Fauna. Holos Editora, Ribeirão Preto. 384p. 2004.

ROHLF, R. **NTSYS pc version 2.2. Numerical taxonomy analysis system for windows**. New York. Exeter Softwares. 2002.

ROSSA-FERES D.C.; JIM, J. Similaridade no sítio de vocalização em uma comunidade de anfíbios anuros na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.18, n.2, p. 439-454. 2001.

SEGALLA, M.V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GARCIA, P.C.A.; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B.; LANGONE, J. Anfíbios Brasileiros - Lista de espécies. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acesso em 07 mai 2012.

SILVA, J.M.C.; BATES J.M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical hotspot. **BioScience**, v.52, n.3, p.225-233, 2002.

SILVA, J.F.; FARIÑAS, M.R.; FELFILI, J.M.; KLINK, C.A. Spatial heterogeneity, land use and conservation in the Cerrado region of Brazil. **Journal of Biogeography**, v.33, p.536-548, 2006.

SILVEIRA, A.L. Anfíbios do município de João Pinheiro, uma área de Cerrado no noroeste de Minas Gerais, Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v.64, n.2, p.131-139, 2006.

STEBBINS, R.C.; COHEN, N.W. **A Natural History of Amphibians**. New Jersey. Princeton University Press, 1995. 300p.

TOLEDO, L.F.; ZINA, J.; HADDAD, C.F.B. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios do Município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. **Holos Environment**, v.3, v.2, p.136-149. 2003.

VASCONCELOS, T.S.; ROSSA-FERES, D.C. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v.5, n.2, p.1-14, 2005.

VITT, J.P.; WILBUR, H.M.; SMITH, D.C. Amphibians as harbingers of decay. **BioScience**, v.40, p.418, 1990.

ZUG, G.R., VITT, L.J.; CALDWELL, J.P. **Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles**. 2 ed. San Diego. Academic Press, 2001. 300 p.

