

# Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anuros do município de Morrinhos, Goiás, Brasil (Amphibia: Anura)

## Temporal and spatial distribution in an anuran community in municipality of Morrinhos, Goiás, Brazil (Amphibia: Anura)

Fábio Júlio Alves Borges<sup>1,2</sup>  
fabiojulio@unb.br

Rafael de Freitas Juliano<sup>1</sup>

### Resumo

---

Neste trabalho, foram estudadas a ocorrência espacial e temporal das espécies de anuros da Fazenda Paraíso (17°87'27"S, 49°23'51"W), Município de Morrinhos, Goiás, Brasil. As visitas mensais, com duração de três noites cada, foram realizadas entre outubro de 2004 e setembro de 2005. As observações naturalísticas ocorreram das 18:00 horas até aproximadamente 01:00 hora. Foram encontradas 26 espécies pertencentes as seguintes famílias: Bufonidae (02), Hylidae (11), Leptodactylidae (11) e Microhylidae (02). Destas, 25 foram encontradas em atividade de vocalização. O número de espécies foi positivamente correlacionado com a temperatura e com a pluviosidade. Houve sobreposição espacial e temporal entre as espécies. A maioria das espécies apresentou reprodução prolongada, vocalizando em grande parte do ano.

*Palavras-chave:* anuros, distribuição espacial, distribuição temporal.

### Abstract

---

In this study, spatial and temporal occurrence of anuran species in the Fazenda Paraíso (17°87'27"S, 49°23'51"W), Municipality of Morrinhos, Goiás, Brazil were studied. Sites were visited monthly during three nights, from October 2004 to September 2005. Observations occurred mainly from 18:00 hours until approximately 01:00 hour. Twenty six species were found belonging to the following families: Bufonidae (02), Hylidae (11), Leptodactylidae (11) and Microhylidae (02). Of these, 25 were found in calling activity. The number of species was positively correlated to temperature and rainfall. There was spatial and temporal overlap among the species occurrence. Most species possessed prolonged reproduction, calling in a large part of the year.

*Key words:* anurans, spatial distribution, temporal distribution.

<sup>1</sup> Laboratório de Ecologia, Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Morrinhos, rua 14, nº 625, Jardim América, CEP 75650-00, Morrinhos, Goiás, Brasil.

<sup>2</sup> Endereço atual: Pós-graduação em Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade de Brasília, CEP 70910-900, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

## Introdução

Na época reprodutiva, centenas de indivíduos de muitas espécies de anuros agregam-se ao redor de corpos d'água formando coros (Bastos e Haddad, 1996, 1999). Diferentes tipos de cantos podem ser produzidos pelos machos, dependendo do contexto social (Bastos e Haddad, 1995, 2002). A principal função das vocalizações de anúncio é a de atrair fêmeas potencialmente reprodutivas para o acasalamento e, por serem específicas, acabam atuando como um importante mecanismo de isolamento reprodutivo (Haddad e Cardoso, 1992). Outros tipos de vocalizações, como os cantos agressivos ou territoriais, são geralmente produzidos durante as interações de defesa de recursos (Bastos e Haddad, 2002).

A maioria das espécies de anuros reproduz-se à noite, nos meses mais quentes e chuvosos do ano (Aichinger, 1987; Pombal, 1997; Bertoluci e Rodrigues, 2002), principalmente porque a disponibilidade de sítios aquáticos para reprodução é maior durante a estação chuvosa (Aichinger, 1987). Anfíbios neotropicais são extremamente dependentes da precipitação (Silvano e Pimenta, 2003). Todavia, o período reprodutivo pode ocorrer também durante a estação seca, se houver chuvas esporádicas capazes de encharcar suficientemente o ambiente, ou em ambientes com corpos de água permanentes (Bastos *et al.*, 2003).

Alguns estudos sobre comunidades de anfíbios anuros no Brasil têm demonstrado algum nível de partilha de recursos associados à reprodução entre espécies simpátricas (Cardoso *et al.*, 1989; Bernarde e Machado, 2001; Brandão e Araújo, 2001; Toledo *et al.*, 2003; Brandão *et al.*, 2005). As espécies podem apresentar desde partilha espacial e/ou temporal completa, até sobreposição de algum desses recursos (Toledo *et al.*, 2003). A partilha espacial pode ser caracterizada pelo uso diferenciado de macroambientes como sítios reprodutivos (Toledo *et al.*, 2003). A partilha temporal pode ser

caracterizada tanto no nível sazonal (temporada reprodutiva) quanto diário (turno de vocalização) (Pombal, 1997). A inexistência de partilha de recursos relacionados à reprodução pode resultar em hibridação entre as espécies (Haddad *et al.*, 1994), acarretando perdas de tempo, energia e gametas (Haddad *et al.*, 1994).

Alguns trabalhos com comunidades de anuros têm sido realizados no Cerrado (Blamires *et al.*, 1997; Brandão e Araújo, 1998; Brandão e Araújo, 2001; Bastos *et al.*, 2003; Brandão *et al.*, 2005). Contudo, a anurofauna deste bioma permanece pouco estudada. A proposta deste estudo é verificar (1) se as espécies de uma comunidade de anuros do município de Morrinhos estão partilhando os recursos espacial e temporal relacionados à reprodução e (2) se a temperatura e a pluviosidade exercem alguma influência na atividade de vocalização das espécies da comunidade.

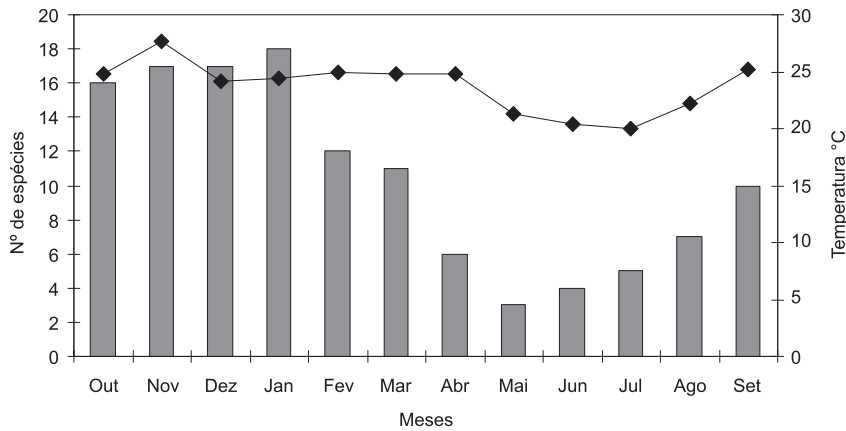
## Material e Métodos

Os trabalhos de campo foram realizados na Fazenda Paraíso (17°87'27"S, 49°23'51"W; cerca de 720 metros de altitude), localizada a 5 km da cidade de Morrinhos, no Sul de Goiás. Esta fazenda apresenta uma área de 214 hectares e consiste basicamente de áreas de pastagem com um declive acentuado. Apresenta também poças permanentes e temporárias, brejos de área aberta e, em alguns locais, existem pequenos enclaves de cerrado *sensu stricto* e fragmentos de mata semidecídua. É banhada por três córregos (córrego Fazenda, córrego Paraíso e córrego Cristal), que são seguidos por uma pequena faixa de mata de galeria. O clima é do tipo tropical (classificação de Köppen Aw), com duas estações bem definidas, uma chuvosa (outubro a março) e outra seca (abril a setembro). Os dados de temperatura e pluviosidade foram obtidos na Estação Meteorológica da Universidade Estadual de Goiás – Laboratório de Climatologia, distante cerca de 7 km da área de estudo.

As atividades de campo foram realizadas entre o período de outubro de 2004 a setembro de 2005, durante três noites em cada mês. Uma visita preliminar foi realizada no mês de setembro de 2004.

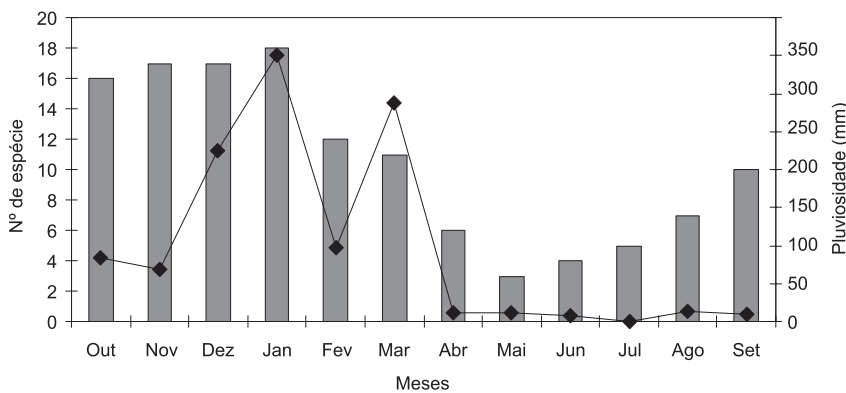
Os ambientes amostrados foram: (1) as margens do córrego Fazenda, (2) um brejo de área aberta, (3) pequeno riacho em uma área de pastagem, (4) três poças permanentes de área aberta, (5) duas poças temporárias de área aberta, (6) uma poça permanente em borda de mata, (7) a área de mata semidecídua, (8) as margens do córrego Paraíso, (9) um brejo em borda de mata. A escolha dessas áreas foi feita de maneira a refletir a diversidade regional dos ambientes existentes.

O córrego Fazenda apresenta no máximo 1 m de profundidade e 6 m de largura. Suas águas são claras e correm com baixa velocidade. Suas margens apresentam uma estreita faixa de mata de galeria e, em alguns pontos, a pastagem chega à borda do córrego. O brejo de área aberta apresenta moitas de vegetação arbustiva e de gramíneas e fica alagado na estação chuvosa. O pequeno riacho corta a área de pastagem até o córrego Paraíso. Ele apresenta cerca de 50 cm de largura e 20 cm de profundidade. Em algumas partes apresenta vegetação arbustiva em suas margens, e algumas áreas ficam alagadas na estação chuvosa. As poças permanentes de área aberta contêm uma vegetação arbustiva esparsa em suas margens. Elas apresentam no máximo 1,5 m de profundidade, 15 m de largura e 30 m de comprimento. As poças temporárias de área aberta também apresentam vegetação arbustiva esparsa em suas margens e têm cerca de 50 cm de profundidade cada uma. A poça permanente em borda de mata apresenta aproximadamente 40 m de comprimento, 20 m de largura e 3 m de profundidade. Este ambiente foi visitado somente nos meses de junho a setembro de 2005. A mata semidecídua é temporariamente alagável formando pequenas poças. O córrego Paraíso apresenta cerca de 60 cm de profundidade e 4 m de largura.



**Figura 1.** Relação entre a atividade de vocalização das espécies de anuros (barras) e a temperatura (linhas) entre novembro de 2004 a setembro de 2005 no Município de Morrinhos, Goiás.

**Figure 1.** Relation between calling activity of anuran species (bars) and temperature (lines) from November 2004 to September 2005 in Morrinhos, GO, Brazil.



**Figura 2.** Relação entre a atividade de vocalização das espécies de anuros (barras) e a pluviosidade (linhas) entre outubro de 2004 a setembro de 2005 no Município de Morrinhos, Goiás.

**Figure 2.** Relation between calling activity of anuran species (bars) and rainfall (lines) from October 2004 to September 2005 in Morrinhos, GO, Brazil.

Suas águas são cristalinas e correm em baixa velocidade. O brejo em borda de mata apresenta vegetação herbácea composta de gramíneas e moitas de arbustos espalhadas.

Durante cada visita foram realizadas caminhadas aleatórias pelos ambientes descritos anteriormente para o registro das espécies, totalizando cerca de 250 horas de observações. O tempo gasto em cada ambiente foi variável. O encontro com os indivíduos e sua identificação era resultado em procura visual e auditiva. As observações naturais tiveram início às 18 h e término aproximadamente à 1 h. Para as

observações noturnas, foram usadas lanternas de luz branca. As informações de campo foram registradas em gravador microcassete e posteriormente transcritas para o caderno de campo. As informações registradas para cada indivíduo observado foram: data, horário, condições climáticas, macro e microhabitat, tipo de comportamento que estava executando e, para os machos que estavam em atividade de vocalização, a altura do sítio de canto. Para caracterizar a distribuição espacial dos indivíduos dentro de cada ambiente (macrohabitat) foram registrados os microhabitats por eles ocupa-

dos. Estes foram caracterizados conforme o substrato ocupado durante o encontro: solo, folhoso, vegetação herbácea (gramíneas), vegetação arbustiva, vegetação arbórea e na água (flutuando ou agarrados à vegetação aquática). A relação entre o número de espécies em atividade de vocalização com a temperatura e a pluviosidade foi avaliada, para o conjunto de ambientes amostrados, usando o teste de Spearman (Zar, 1984). Espécimes testemunhos estão depositados no Laboratório de Ecologia da Universidade Estadual de Goiás – Universidade Universitária de Morrinhos.

## Resultados

Foram encontradas na área de estudo 26 espécies de anfíbios anuros pertencentes às seguintes famílias: Bufonidae (02), Hylidae (11), Leptodactylidae (11) e Microhylidae (02) (Tabela 1). *Leptodactylus ocellatus* (Linnaeus, 1753), foi à única espécie não observada vocalizando. Quinze espécies tiveram sua distribuição restrita a um dos ambientes amostrados (Tabela 2). O número de espécies em atividade de vocalização foi influenciado pela temperatura média mensal ( $r_s = 0,58$ ;  $p = 0,04$ ;  $n = 12$ ) (Figura 1), e pela pluviosidade total mensal ( $r_s = 0,76$ ;  $p = 0,004$ ;  $n = 12$ ) (Figura 2).

## Distribuição espacial

Os ambientes que apresentaram maior riqueza de espécies foram as poças permanentes e temporárias em áreas de pastagem, com 12 e 10 espécies respectivamente. Enquanto que a mata semidecídua, o brejo em borda de mata e as margens do córrego Paraíso foram os ambientes com o menor número de espécies em atividade de vocalização (Tabela 2).

Quatro espécies: *Dendropsophus jimi* (Napoli e Caramaschi, 1999), *Hypsi-boas raniceps* (Cope, 1862), *Leptodactylus labyrinthicus* (Spix, 1824) e *Pseudis bolbodactyla* (A. Lutz, 1925) vocalizaram exclusivamente em poças permanentes, e quatro espécies: *Den-*

*dropsophus soaresi* (Caramaschi e Jim, 1983), *Trachycephalus venulosus* (Laurenti, 1768), *Physalaemus nattereri* (Steindachner, 1863) e *Chiasmocleis albopunctata* (Boettger, 1885) também vocalizaram exclusivamente em poças temporárias. *Leptodactylus mystaceus* (Spix, 1824) foi à única espécie encontrada na mata semidecídua. *Baricholos ternetzi* (Miranda-Ribeiro, 1937) ocorreu somente nas margens do córrego Paraíso. *Bufo ocellatus* (Günther, 1859) e *L. mystacinus* (Burmeister, 1861) ocorreram somente nas margens do córrego Fazenda. *Pseudodalludicola sp.* foi registrada somente no pequeno riacho na área de pastagem. De maneira geral, houve sobreposição quanto ao microhabitat ocupado nos ambientes de área aberta. Na vegetação

herbáceo-arbustiva nas margens das poças permanentes ocorreram *Dendropsophus minutus* (Peters, 1872), *D. jimi*, *Hypsiboas raniceps*, *Phyllomedusa hypochondrialis* (Daudin, 1800), *Scinax fuscomarginatus* (A. Lutz, 1925) e *Scinax sp.* (grupo ruber) vocalizando lado a lado. No nível da água, com o corpo flutuando nas poças temporárias ocorreram *Physalaemus nattereri* e *P. cuvieri* (Fitzinger, 1826). Na vegetação marginal das poças temporárias, constituída principalmente de gramíneas foram registradas *D. minutus*, *D. soaresi*, *P. hypochondrialis* e *S. fuscomarginatus* vocalizando ao mesmo tempo. Nas margens do pequeno riacho na área de pastagem, *D. minutus*, *H. albopunctatus* (Spix, 1824) e *S. fuscomarginatus* vocalizaram em arbustos de maneira sin-

cronotópica. No brejo de área aberta, *P. hypochondrialis* e *H. albopunctatus* foram observadas sobre arbustos vocalizando na mesma altura.

Nos ambientes fechados, como nas margens do córrego Paraíso, não ocorreram sobreposições quanto ao microhabitat ocupado. Neste ambiente *B. ternetzi* ocorreu sobre o folhíço enquanto *H. lundii* (Burmeister, 1856) utilizou a vegetação arbórea acima de 3 m de altura. *D. minutus* foi à espécie que ocupou o maior número de microhabitats de vocalização e apresentou sobreposição com o maior número de outras espécies.

### Distribuição temporal

Vinte e cinco espécies foram encontradas em atividade de vocalização na fa-

**Tabela 1.** Período de atividade de vocalização das espécies de anfíbios anuros registradas na Fazenda Paraíso, Morrinhos, GO, entre os meses de outubro de 2004 a setembro de 2005. (x) = presença, (-) = ausência e (nv) = presente, mas não vocalizando.

**Table 1.** Period of calling activity of anuran species in the Fazenda Paraíso, Morrinhos, GO, Brazil, from October 2004 to September 2005. (x) = present, (-) = absent e (nv) = present, but not calling.

Espécies	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S
<i>Bufo ocellatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<i>Bufo schneideri</i>	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	x	x	x
<i>Dendropsophus jimi</i>	x	x	x	-	x	x	-	-	-	-	-	-
<i>Dendropsophus minutus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Dendropsophus soaresi</i>	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-
<i>Hypsiboas lundii</i>	-	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Hypsiboas raniceps</i>	-	x	x	x	-	nv	-	-	-	-	-	-
<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i>	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	x
<i>Pseudis bolbodactyla</i>	-	x	x	x	x	x	x	nv	x	x	x	x
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scinax sp.</i> (g. ruber)	x	-	x	x	x	x	-	-	-	-	nv	-
<i>Trachycephalus venulosus</i>	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Adenomera sp.</i>	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Baricholos ternetzi</i>	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leptodactylus fuscus</i>	x	x	x	x	x	nv	-	-	nv	-	-	x
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	x	x	x	x	-	nv	-	-	nv	-	x	x
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	x	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	-	-	nv	nv	-	nv	-	-	nv	nv	nv	-
<i>Leptodactylus podicipinus</i>	-	-	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Physalaemus cuvieri</i>	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x
<i>Physalaemus nattereri</i>	x	x	x	x	x	x	nv	-	-	-	nv	nv
<i>Pseudopalludicola sp.</i>	-	x	x	x	x	x	x	-	nv	-	-	x
<i>Chiasmocleis albopunctata</i>	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elachistocleis ovalis</i>	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total de espécies em atividade de vocalização</b>	16	17	17	18	12	11	6	3	4	5	7	10

zenda Paraíso (Tabela 1), sendo que só *Dendropsophus minutus* apresentou atividade de vocalização durante o ano todo. Dez espécies mantiveram atividade de vocalização durante seis ou mais meses do ano, sendo que *H. albopunctatus* e *P. bolbodactyla* foram registradas vocalizando durante 11 e dez meses respectivamente. Dez espécies vocalizaram de três a cinco meses, e somente cinco espécies estiveram ativas em menos de três meses.

As espécies que se reproduziram somente na estação seca foram: *Bufo ocellatus*, *B. schneideri* e *L. mystacinus*. Treze espécies ocorreram só na estação chuvosa e nove espécies vocalizaram durante as duas estações. A maio-

ria das espécies (15) apresentou atividade de vocalização contínua ao longo da estação reprodutiva, enquanto as demais apresentaram interrupções na atividade de vocalização, retornando a um ou mais meses depois.

Os meses de outubro a março (meses mais quentes e chuvosos), apresentaram os maiores números de espécies em atividade de vocalização, enquanto que os meses de abril a setembro os menores números (Figuras 1 e 2).

## Discussão

Das 26 espécies de anuros registradas na Fazenda Paraíso, somente uma não foi observada vocalizando. *Leptodac-*

*tylus ocellatus* foi encontrado em várias ocasiões nas margens de poças permanentes, mas em nenhum momento foi observada vocalizando. Blamires *et al.* (1997) em um estudo feito na Floresta Nacional (FLONA) de Silvânia, Goiás, encontraram esta espécie vocalizando somente no mês de setembro. O curto período reprodutivo aliado à metodologia empregada (três noites por mês de coleta), pode ter contribuído para não encontrar esta espécie em atividade de vocalização.

*Physalaemus nattereri* não foi encontrado em atividade de vocalização por Toledo *et al.* (2003) em Rio Claro, São Paulo. Porém, no presente estudo apresentou um padrão prolongado, vocalizando de outubro a março. *Dendropsophus minutus* que em alguns estudos esteve presente de nove a 11 meses do ano (e.g. Bernarde e Anjos, 1999; Bernarde e Machado, 2001; Bernarde e Kokubum, 1999; Pombal, 1997) e apenas um mês em outro (Toledo *et al.*, 2003), no presente estudo, apresentou atividade de vocalização durante todos os meses. *Hypsiboas lundii* também apresentou atividade de vocalização diferente do encontrado por outros autores. Toledo *et al.* (2003) e Blamires *et al.* (1997) registraram esta espécie durante quatro e 12 meses respectivamente. Neste estudo, *Hypsiboas lundii* foi observada vocalizando durante dez meses. Esses exemplos sugerem que o padrão reprodutivo de algumas espécies parece estar relacionado a fatores intrínsecos à área de estudo (Toledo *et al.*, 2003).

A riqueza de espécies encontrada corresponde a 23% das espécies de anuros do Cerrado (Colli *et al.*, 2002). Comparando-se esta riqueza com a encontrada em outras regiões, observamos que ela é igual a da Estação Ecológica de Águas Emendadas – DF (Brandão e Araujo, 1998), e menor do que a encontrada na Floresta Nacional de Silvânia – GO, na Apa de Cafuringa – DF e no Distrito Federal, com 29, 35 e 47 espécies respectivamente (Bastos *et al.*, 2003; Brandão *et al.*, 2005; Brandão e Araujo, 2001). Mesmo se

**Tabela 2.** Ocorrência das espécies de anuros nos diferentes ambientes e microhabitats amostrados, na Fazenda Paraíso, Município de Morrinhos, Goiás. 1 = margens do córrego Fazenda, 2 = brejo de área aberta, 3 = área de pastagem, 4 = poças permanentes de área aberta, 5 = poças temporárias de área aberta, 6 = poça permanente em borda de mata, 7 = mata semidecídua, 8 = margens do córrego Paraíso e 9 = brejo de borda de mata.

**Table 2.** Occurrence of anuran species in the sampled sites and microhabitats in Fazenda Paraíso, Morrinhos, GO, Brazil. 1 = Fazenda stream banks, 2 = open area wetland, 3 = area of pasture, 4 = permanent pool in open area, 5 = temporary pool in open area, 6 = permanent pool in riparian forest, 7 = semi deciduous forest, 8 = Paraíso stream banks and 9 = riparian forest wetland.

Espécies	Ambientes	Microhabitats
<i>B. ocellatus</i>	1	solo
<i>B. schneideri</i>	4, 6	água
<i>D. jimi</i>	4	veg. arbustiva
<i>D. minutus</i>	3, 4, 5, 6	solo, veg. herbácea, veg. arbustiva
<i>D. soaresi</i>	5	veg. herbácea
<i>H. albopunctatus</i>	2, 3	veg. arbustiva
<i>H. lundii</i>	1, 8	veg. arbórea
<i>H. raniceps</i>	4	veg. arbustiva
<i>P. hypochondrialis</i>	2, 4, 5	veg. herbácea, veg. arbustiva
<i>P. bolbodactyla</i>	4	água
<i>S. fuscomarginatus</i>	3, 4, 5	solo, veg. herbácea, veg. arbustiva
<i>S. sp. (g. ruber)</i>	4, 5	solo, veg. arbustiva
<i>T. venulosus</i>	5	água
<i>Adenomera sp.</i>	2	folhiço
<i>B. temetzi</i>	8	folhiço
<i>L. fuscus</i>	2, 3, 4	solo
<i>L. labyrinthicus</i>	4	solo, água
<i>L. mystaceus</i>	7	folhiço
<i>L. mystacinus</i>	1	solo
<i>L. ocellatus</i>	4	solo
<i>L. podicipinus</i>	2, 9	veg. herbácea
<i>P. cuvieri</i>	4, 5	água
<i>P. nattereri</i>	5	água
<i>Pseudopalludicola sp.</i>	3	solo
<i>C. albopunctata</i>	5	solo
<i>E. ovalis</i>	3, 5	veg. herbácea

tratando de uma área bastante alterada pela atividade agropecuária, ela mostrou uma composição de espécies representativa da anurofauna do Cerrado. A riqueza de espécies para o município de Morrinhos – GO tenderá a aumentar consideravelmente à medida que novos levantamentos forem feitos.

### Distribuição Espacial

Tocher (1998) estudando a anurofauna na Amazônia em áreas com diferentes graus de perturbação, encontrou um número maior de espécies em florestas do que em campos de pastagens. Porém, neste estudo, por se tratar de espécies do cerrado (típicas de formações vegetais abertas), a maioria das espécies foi encontrada em áreas de pastagens (poças permanentes e temporárias). Em áreas abertas, o número de espécies é maior que o número de microambientes disponíveis como sítios de canto (Cardoso *et al.*, 1989). No local estudado, em três poças permanentes e em duas poças temporárias, verificou-se um maior número de espécies do que de microambientes para vocalização, resultando em sobreposição quanto a este recurso, principalmente na vegetação marginal onde ocorreram *D. minutus*, *D. jimi*, *S. fuscocomarginatus*, *P. hypochondrialis*, *H. raniceps* e *Sinax* sp. (grupo ruber) vocalizando lado a lado.

De acordo com Hödl (1977) as diferenças nos sítios de canto são de importância primária para o reconhecimento específico e evitam a hibridação. Aqui, entretanto, os sítios de canto não foram de grande importância para o isolamento reprodutivo, uma vez que houve muitos casos de sobreposição em poças permanentes e temporárias de áreas abertas (veja resultados). Segundo Crump (1971), a utilização diferencial dos sítios de corte parece estar mais associada a atributos morfológicos e comportamentais das espécies do que a necessidade de estabelecimento de um mecanismo de isolamento reprodutivo. Neste caso, as diferenças nos cantos de anúncios devem

ser suficientes para se evitar a formação de casais heteroespecíficos (Pombal, 1997).

De acordo com Colli *et al.* (2002) ocorrem no cerrado 113 espécies de anuros, das quais 12 são dependentes de matas de galeria. *Trachycephalus venulosus*, *Leptodactylus mystacinus* e *Leptodactylus podicipinus* foram classificadas por Brandão e Araujo (2001) como dependentes de matas de galeria. No entanto, em nosso estudo estas espécies não estiveram associadas a esse ambiente (Tabela 2).

### Distribuição temporal

O período de menor atividade correspondeu aos meses de abril a setembro, sendo que o de maior atividade correspondeu aos meses de outubro a março (estação quente e chuvosa). Assim, como em outras localidades (e.g. Aichinger, 1987; Bertoluci, 1998; Bernarde e Anjos, 1999; Bernarde e Kokubum, 1999; Toledo *et al.*, 2003), o número de espécies foi significativamente correlacionado com as temperaturas médias mensais e com as médias pluviométricas mensais. O número de espécies em atividade de vocalização esteve mais fortemente correlacionado com a pluviosidade do que com a temperatura. Segundo Duellman e Trueb (1986), nas regiões tropicais e subtropicais a chuva é o principal fator abiótico a determinar a atividade reprodutiva em anfíbios anuros.

Para a maioria das espécies de anuros, a atividade reprodutiva ocorre em períodos restritos do ano, evidenciando-se uma sazonalidade reprodutiva, sendo que a maior parte das espécies de regiões sazonais reproduz-se no período quente e chuvoso do ano (Aichinger, 1987). No presente estudo, a maioria das espécies (16) apresentou atividade de vocalização restrita à estação chuvosa, enquanto as demais estiveram ativas ao longo de todo ano ou durante a estação seca (Tabela 1). Devido a essa pronunciada sobreposição, a distribuição temporal parece não ser um mecanismo importante de isola-

mento reprodutivo entre as espécies (Pombal, 1997).

Nas regiões tropicais, espécies com reprodução prolongada são mais frequentes (Wells, 1977) Na área estudada, a maioria das espécies mostrou reprodução prolongada, vocalizando em grande parte do ano.

### Agradecimentos

Agradecemos ao professor Sinair por permitir o desenvolvimento deste estudo em sua propriedade. Somos gratos à Universidade Estadual de Goiás pela bolsa de iniciação científica concedida a Fábio J. A. Borges. Agradecemos também aos colegas do grupo de pesquisa: Filipe, Marcos, Aline, Chádia, Gislene, Roberta e Danilo pela companhia e auxílio nos trabalhos de campo. Ao professor Marcos Pesqueiro e a Lorena Dall'Ara Guimarães pela leitura do material e a Luciano Prado pelo incentivo e ajuda durante todas as fases do trabalho.

### Referências

- AICHINGER, M. 1987. Annual activity patterns of anurans in a seasonal neotropical environment. *Oecologia*, **71**:583-92.
- BASTOS, R.P. e HADDAD, C.F.B. 1995. Vocalizações e interações acústicas de *Hyla elegans* (Anura, Hylidae) durante a atividade reprodutiva. *Naturalia*, **20**:165-176.
- BASTOS, R.P. e HADDAD, C.F.B. 1996. Breeding activity of Neotropical treefrog *Hyla elegans* (Anura, Hylidae). *Journal of Herpetology*, **30**:355-360.
- BASTOS, R.P. e HADDAD, C.F.B. 1999. Larvas de *Scinax rizibilis* (Bokermann) (Anura, Hylidae): avaliando o efeito parental. *Revista Brasileira de Zoologia*, **18**:1127-1133.
- BASTOS, R.P. e HADDAD, C.F.B. 2002. Acoustic and aggressive interactions in *Scinax rizibilis* (Anura, Hylidae) during the reproductive activity in southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*, **23**:97-104.
- BASTOS, R.P.; MOTTA, J.A.O.; LIMA, L.P. e GUIMARÃES, L.D. 2003. *Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, estado de Goiás*. Goiânia, Stylo Gráfica e Editora, 82 p.
- BERNARDE, P.S. e KOKUBUM, M.C.N. 1999. Anurofauna do Município de Guararapes, Estado de São Paulo, Brasil (amphibia: Anura). *Acta Biologica Leopoldensia*, **21**:89-97.
- BERNARDE, P.S. e ANJOS, L. dos. 1999. Distribuição espacial e temporal da anurofauna no

- Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoológica*, **12**:127-140.
- BERNARDE, P.S. e MACHADO, R.A. 2001. Riqueza de espécies, ambientes de reprodução e temporada de vocalização da anurofauna em Três Barras do Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). *Cuadernos de Herpetología*, **14**:93-104.
- BERTOLUCI, J. 1998. Annual patterns of breeding activity in atlantic rainforest anurans. *Journal of Herpetology*, **32**:607-611.
- BERTOLUCI, J. e RODRIGUES, M.T. 2002. Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic Rainforest anurans at Boracéia, southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*, **23**:161-167.
- BLAMIRE, D.; MOTTA, J. A. O.; SOUZA, K. G. e BASTOS, R. P. 1997. Padrões de distribuição e análise de canto em uma comunidade de anuros no Brasil Central. In: L.L. LEITE e H. SAITO (orgs.), *Contribuições ao conhecimento ecológico do cerrado - Trabalhos selecionados do 3º Congresso de Ecologia do Brasil*. Brasília, UnB, p. 185-190.
- BRANDÃO, R.A. e ARAUJO, A.F.B. 1998. A herpetofauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas. In: J.S. MARINHO-FILHO (ed.), *Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas: História Natural e Ecologia de um Fragmento de Cerrado do Brasil Central*. Brasília, ECL/Universidade de Brasília, p. 9-21.
- BRANDÃO, R.A. e ARAUJO A.F.B. 2001. A herpetofauna associada a matas de galeria no Distrito Federal. In: J.F. RIBEIRO; C.E.L. FONSECA e J.C. SOUSA-SILVA (eds.), *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria*. Brasília, Embrapa, p. 561-604.
- BRANDÃO, R.A.; SEBBEN, A. e ZERBINI G.J. 2005. A herpetofauna da Apa de Cafuringa. In: P. BRAGA (ed.), *Apa de Cafuringa: a última fronteira natural do DF*. Brasília, Secretária de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.
- CARDOSO, A.J.; ANDRADE, G.A. e HADDAD, C.F.B. 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, **49**:241-249.
- COLLI, G.R.; BASTOS R.P. e ARAUJO A.F.B. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: P.S. OLIVEIRA e R.J. MARQUIS (eds.), *The Cerrados of Brazil. Ecology and natural history of a Neotropical savanna*. New York, Columbia University Press, p. 223-241.
- CRUMP, M.L. 1971. Quantitative analysis of the ecological distribution of a tropical herpetofauna. *Occasional Papers of the Museum of Natural History. Univ. Kansas*, **3**:1-62.
- DUELLMAN, W.E. 1999. *Patterns of distribution of amphibians*. Baltimore, Johns Hopkins University Press, **633 p.**
- DUELLMAN, W.E. e TRUEB, L. 1986. *Biology of amphibians*. New York, McGraw-Hill Book Company, **670 p.**
- HADDAD, C.F.B. e CARDOSO, A. J. 1992. Elección del macho por la hembra de *Hyla minuta* (Amphibia; Anura). *Acta Zoologica Lilloana*, **41**:81-91.
- HADDAD, C.F.B.; POMBAL JR., J.P. e BATISTIC, R.F. 1994. Natural hybridization between diploid and tetraploid species of leaf-frogs, genus *Phyllomedusa* (Amphibia). *Journal of Herpetology*, **28**:425-430.
- HÖDL, W. 1977. Call differences and calling site segregation in anuran species from Central Amazonian floating meadows. *Oecologia*, **28**:351-363.
- POMBAL JR, J.P. 1997. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra da Paranapiacaba, sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, **57**:583-594.
- SILVANO, D.L. e PIMENTA, B.V.S. 2003. Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. In: P.I. PRADO; E.C. LANDAU; R.T. MOURA; L.P.S. PINTO; G.A.B. FONSECA e K. ALGER (orgs.), *Corredor de Biodiversidade na Mata Atlântica do Sul da Bahia*. Ilhéus, IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP. CD-ROM.
- TOCHER, M. 1998. Diferenças na composição de espécies de sapos entre três tipos de floresta e campo de pastagem na Amazônia central. In: C. GASCON e P. MOUTINHO (eds.), *Floresta Amazônica: dinâmica, regeneração e manejo*. Brasília/Manaus, MCT/INPA, p. 219-232.
- TOLEDO, L.F.; ZINA, J e HADDAD, C.F.B. 2003. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do Município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Holos Environment*, **3**:136-149.
- WELLS, K.D. 1977. The social behavior of anuran amphibians. *Animal Behavior*, **25**:666-693.
- ZAR, J.H. 1984. *Biostatistical analysis*. 2ª ed., New Jersey, Prentice-Hall International, Inc. 718 p.

Submitted on: 2006/11/24

Accepted on: 2007/03/05