

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MATO GROSSO DO SUL**

**PADRÕES REPRODUTIVOS DE ANFÍBIOS ANUROS EM UM  
AGROECOSSISTEMA NO ESTADO DE  
MATO GROSSO DO SUL**

**PAULO LANDGREF FILHO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação.

Campo Grande - MS

Maio / 2009

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MATO GROSSO DO SUL**

**PADRÕES REPRODUTIVOS DE ANFÍBIOS ANUROS EM UM  
AGROECOSSISTEMA NO ESTADO DE  
MATO GROSSO DO SUL**

**PAULO LANDGREF FILHO**

Orientador: Prof. Dr. Franco Leandro de Souza

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação.

Campo Grande - MS

Maio / 2009

## SUMÁRIO

<b>Abstract.....</b>	<b>3</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>4</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>5</b>
<b>Material e métodos .....</b>	<b>8</b>
<b>Resultados .....</b>	<b>13</b>
<b>Discussão .....</b>	<b>18</b>
<b>Conclusão .....</b>	<b>23</b>
<b>Agradecimentos .....</b>	<b>24</b>
<b>Referências bibliográficas.....</b>	<b>24</b>
<b>Normas para a publicação .....</b>	<b>31</b>

## **ABSTRACT**

This study aimed to describe breeding patterns and reproductive modes of anuran amphibians found in an agroecosystem of planting rice located in the Pantanal. The study was conducted at Fazenda San Francisco (20 ° 05 10"S 56 ° 36'75"W), located in the Pantanal of Miranda, municipality of Miranda, Mato Grosso do Sul. The site of study comprises an area of rice crop (4000 ha) and is divided into tables of cultivation and irrigation channels that distribute the river water withdrawal. Along tanks of the irrigation channels, the vegetation is composed by herbaceous vegetation shrubs and some trees. Due to management for planting rice, the study area may remain flooded for approximately 130 days. Data collection was conducted between April 2007 and March 2008, with permanence in the field, on average, for four days. We used the method of active search in the plantations and irrigation channels in search of frogs in reproductive activity and environments suitable for reproduction. The influence of rainfall, air relative humidity and air temperature in the number of species in reproductive activity was verified by applying the Spearman correlation coefficient. A total of 15 species were recorded reproducing in the tables of both culture and in the irrigation channels, distributed in nine genera and five families. The larger number of species in reproductive activity was observed between January and March. Twelve species were classified prolonged breeders and three were explosive breeders. Five reproductive modes were registered. There was a correlation between the number of species reproducing and monthly rainfall and monthly mean relative humidity. There was no correlation between the number of species reproducing and average monthly temperature. The data obtained showed that the anuran amphibians are using the tables of cultivation and irrigation channels and environment for breeding. Moreover, the availability of water in the environment most of the year, apparently, is changing the reproductive pattern of the species.

**Keywords:** Anura, Agroecosystem, Pantanal, Breeding patterns, Reproductive modes

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo descrever os padrões e modos reprodutivos das espécies de anfíbios anuros encontrados em um agroecossistema de plantio de arroz irrigado localizado no Pantanal. O estudo foi realizado na Fazenda San Francisco (20°05'10" S 56°36'75" W), localizado no Pantanal do rio Miranda, município de Miranda, Mato Grosso do Sul. O local de estudo compreende uma área de lavoura de arroz (4.000 ha da Fazenda), e é dividida em quadros de cultivo e canais de irrigação que distribuem água retirada do rio. Devido ao manejo para o plantio do arroz, a área do estudo pode permanecer alagada por aproximadamente 130 dias. A coleta de dados foi realizada entre abril de 2007 e março de 2008, com a permanência no campo, em média, de quatro dias. Foi utilizado o método de busca ativa nos quadros de plantio e canais de irrigação em busca de anuros em atividade reprodutiva e ambientes propício para a reprodução. A influência da precipitação pluviométrica, umidade relativa e temperatura do ar no número de espécies em atividade reprodutiva foi verificada pela aplicação do coeficiente de correlação de Spearman. Foi registrado um total de 15 espécies se reproduzindo tanto nos quadros de cultivo como nos canais de irrigação, distribuídas em nove gêneros e cinco famílias. O maior número de espécies em atividade reprodutiva foi observado entre os meses de janeiro a março. Do total 12 foram classificadas como possuindo padrão de reprodução prolongado e três como explosivos. Foram registrados cinco tipos de modos reprodutivos. Houve correlação entre o número de espécie se reproduzindo e a precipitação pluviométrica mensal e umidade relativa média mensal. Não houve correlação entre o número de espécies se reproduzindo e a temperatura média mensal. Os dados obtidos mostraram que as espécies de anuros estão utilizando os quadros de cultivo e canais de irrigação como ambiente para reprodução. Além disso, a disponibilidade de água no ambiente a maior parte do ano, aparentemente, está alterando o padrão reprodutivo das espécies.

**Palavras-chave:** Anura, Agroecossistema, Pantanal, Padrão reprodutivo, Modo reprodutivo

## INTRODUÇÃO

De acordo com WELLS (1977) dois padrões temporais básicos no comportamento reprodutivo de anuros podem ser reconhecidos, os quais influenciam no comportamento social das espécies (principalmente na competição entre os machos por fêmeas): o de reprodução prolongada e o de reprodução explosiva. O padrão reprodutivo prolongado é caracterizado por apresentar um período de reprodução longo, ocorrendo por mais de três meses consecutivos, com a chegada assincrônica de fêmeas ao local de reprodução. Geralmente neste padrão as fêmeas escolhem os machos e estes são territorialistas (WELLS, 1977). Já o padrão explosivo apresenta curto período de reprodução (um ou poucos dias), sincrônica na chegada de machos e fêmeas chegando ao mesmo tempo no local de reprodução e há formação de coro (WELLS, 1977). Nas espécies de regiões temperadas, a atividade reprodutiva depende da combinação da temperatura e precipitação, mas em regiões tropicais, os anfíbios podem se reproduzir ao longo de todo o ano, sendo a precipitação o principal fator determinante do controle desta atividade (DUELLMAN & TRUEB, 1986; BERTOLUCI & RODRIGUES, 2002a). Todavia, estes padrões representam extremos de um contínuo (WELLS, 1977); padrões intermediários podem ocorrer, combinando características de reprodução prolongada e explosiva (BASTOS & HADDAD, 1995; 1999). Segundo PRADO *et al.* (2005), em um ambiente tropical sazonal, muitas espécies se reproduzem no verão, durante a estação chuvosa.

Na região Neotropical, com cerca de 50% das espécies de anuros descritas para o mundo (DUELLMAN, 1999), ocorre o maior número de modos reprodutivos (HADDAD & PRADO, 2005). A grande variedade nos modos reprodutivos pode ser decorrente da competição por sítios para reprodução, de respostas a predadores de ovos aquáticos, da

imprevisibilidade de evaporação das poças (no caso de ambientes temporários), da competição entre as larvas por alimento, ou de uma combinação destes fatores (CRUMP, 1982). O conceito de modo reprodutivo em anfíbios é definido por SALTHER & DUELLMAN (1973) como uma combinação de características que incluem o local de oviposição, características do ovo e da desova, tipo de cuidado parental (se houver), duração do desenvolvimento e estágio do recém-eclodido. Para anuros, na prática, cada modo reprodutivo é definido principalmente de acordo com o local de oviposição e de desenvolvimento do girino (UETANABARO *et al.*, 2008). HADDAD & PRADO (2005) consideraram 39 diferentes modos de reprodução para todo mundo, dos quais 31 são encontrados na região Neotropical. Estes modos estão distribuídos e contidos em três categorias maiores: ovos aquáticos, ovos terrestres ou arborícolas e ovos retidos no oviduto (HADDAD & PRADO, 2005).

Diversos trabalhos sobre reprodução de anuros no Brasil foram realizados principalmente na região Sudeste (*e.g.* BASTOS & HADDAD, 1996; BERTOLUCI, 1998; FREITAS *et al.*, 2001; BERTOLUCI & RODRIGUES, 2002a; WOGEL *et al.*, 2002; TOLEDO *et al.*, 2003; VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005; BRASILEIRO & MARTINS, 2006; MELO *et al.*, 2007; SANTOS *et al.*, 2007) e na região Norte (*e.g.* JUNCÁ, 1998; LIMA & MAGNUSSON, 2000; LIMA *et al.*, 2002; LIMA & KELLER, 2003; BERNARDE, 2007). Na região Centro-Oeste destacam-se os trabalhos realizados em Goiás por GUIMARÃES *et al.* (2001; 2003), BASTOS *et al.* (2003), ALCÂNTARA *et al.* (2007) e BORGES & JULIANO (2007) e no Mato Grosso do Sul, por RODRIGUES *et al.* (2003; 2004; 2005; 2007) realizados na Serra da Bodoquena (borda oeste do Pantanal), e por PRADO & UETANABARO (2000) e PRADO *et al.* (2000; 2002; 2005) realizados dentro da planície alagável, porém nenhum destes trabalhos focou os estudos dos padrões e modos reprodutivos de anuros em agroecossistemas.

Por terem a pele extremamente permeável, dependência direta (em forma de corpos lânticos e lóticos) ou indireta da água (umidade relativa do ar) (UETANABARO *et al.*, 2008) e pela sua baixa capacidade de dispersão (FEDER & BURGGREN, 1992), os anfíbios apresentam forte sensibilidade a alterações na qualidade do hábitat (*e.g.* GASCON, 1991; DUELLMAN & TRUEB, 1994; HECNAR & M'CLOSKEY, 1996). Grande parte das espécies também se relaciona fortemente com a vegetação próxima aos corpos d'água, sendo extremamente suscetível a quaisquer alterações que a estrutura do ambiente venha a sofrer (PARRIS, 2004; RENKEN *et al.*, 2004).

Em todo mundo estão sendo observados casos de declínio populacional, perda de diversidade e diminuição de distribuições geográficas de várias espécies de anfíbios (*e.g.* LIPS, 1999; HOULAHAN *et al.*, 2000; STUART *et al.*, 2004; YOUNG *et al.*, 2004). A fragmentação de habitats, desmatamentos para a expansão da agricultura (YOUNG *et al.*, 2004) e a contaminação das águas pelo uso de agrotóxicos e fertilizantes (GRAY *et al.*, 2004; YOUNG *et al.*, 2004) são tidos como uma das principais causas da perda de diversidade e extinções locais de espécies de anuros em todo o mundo. De acordo com YOUNG *et al.* (2004), pelo menos 89% das espécies ameaçadas sofreram a perda de seu habitats e destas 85% foi em decorrência da agricultura. RENKEN *et al.* (2004) afirmaram que as alterações na estrutura ambiental não geram efeitos em curto prazo na abundância das espécies de anfíbios, mas segundo UETANABARO *et al.* (2008) provocam a diminuição da disponibilidade e da qualidade de locais para a reprodução.

O constante crescimento populacional humano e a conseqüente degradação ambiental decorrente de tal processo podem proporcionar à ocupação de novos ambientes com pastagens e sistemas de produção agrícola, os agroecossistemas, por parte de diversos organismos (*e.g.* MIRANDA & MIRANDA, 2004; HOLE *et al.*, 2005; PEH *et al.*, 2005).

Diversos estudos têm mostrado que os agroecossistemas estão sendo ocupados por diversos organismos, entre eles os anuros (*e.g.* HIRAI & MATSUI, 1999; BABBITT & TANNER, 2000; PELTZER *et al.*, 2003; 2006; 2008), sugerindo que as plantações podem exercer um papel significativo como hábitat, substituindo os ambientes naturais que estão desaparecendo (FUJIOKA & LANE 1997; ELPHICK, 2000). Em regiões onde áreas úmidas são escassas, os campos irrigados podem representar uma importante alternativa de hábitat de reprodução para anfíbios (BAKER & HALLIDAY, 1999).

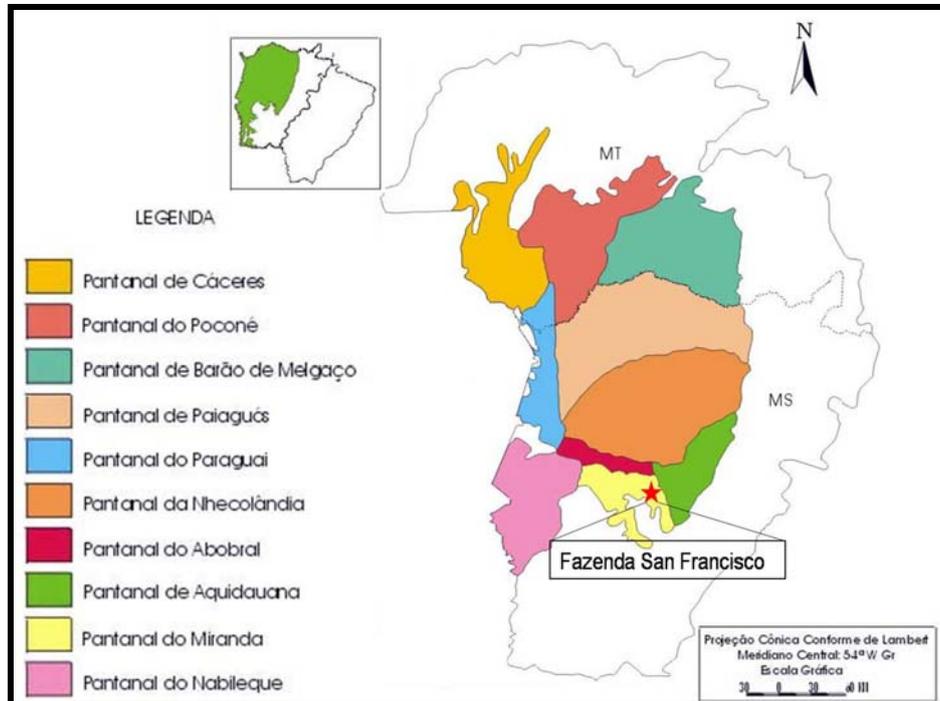
Nos últimos anos, a paisagem natural em Mato Grosso do Sul vem sofrendo intensa descaracterização devido à ação antrópica, particularmente aquela decorrente da agropecuária. Essas atividades no estado têm contribuído com um processo de degradação e fragmentação do ambiente, cujo resultado para a biodiversidade pode estar refletido em populações de tamanho reduzido, podendo ocasionar extinções locais (PRIMACK, 2002). Processo esse, observado para a região do Pantanal, a região do rio Miranda que sofre principalmente com a retirada de sua vegetação original, sendo substituída por diversos tipos de atividades agropecuárias, entre elas o arroz irrigado.

O presente estudo tem como objetivo descrever os padrões e modos reprodutivos das espécies de anfíbios anuros encontrados em um agroecossistema de plantio de arroz irrigado localizado na região do Pantanal com influência do rio Miranda.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado na Fazenda San Francisco (20°05'10"S 56°36'75"W), localizado no Pantanal do rio Miranda (ADÁMOLI, 1982), município de Miranda, Mato Grosso do Sul (Fig. 1). De acordo com a classificação de Köepen-Geiger, o clima da região é do tipo AW, ou seja, clima tropical com estação seca no inverno e chuvosa no

verão (KOTTEK *et al.*, 2006). A pluviosidade média de 1300 mm/ano, com cerca de 70% das chuvas concentradas no período de outubro a março (estação chuvosa) e com uma estação seca se estendendo de abril a setembro (CONCONE, 2004).

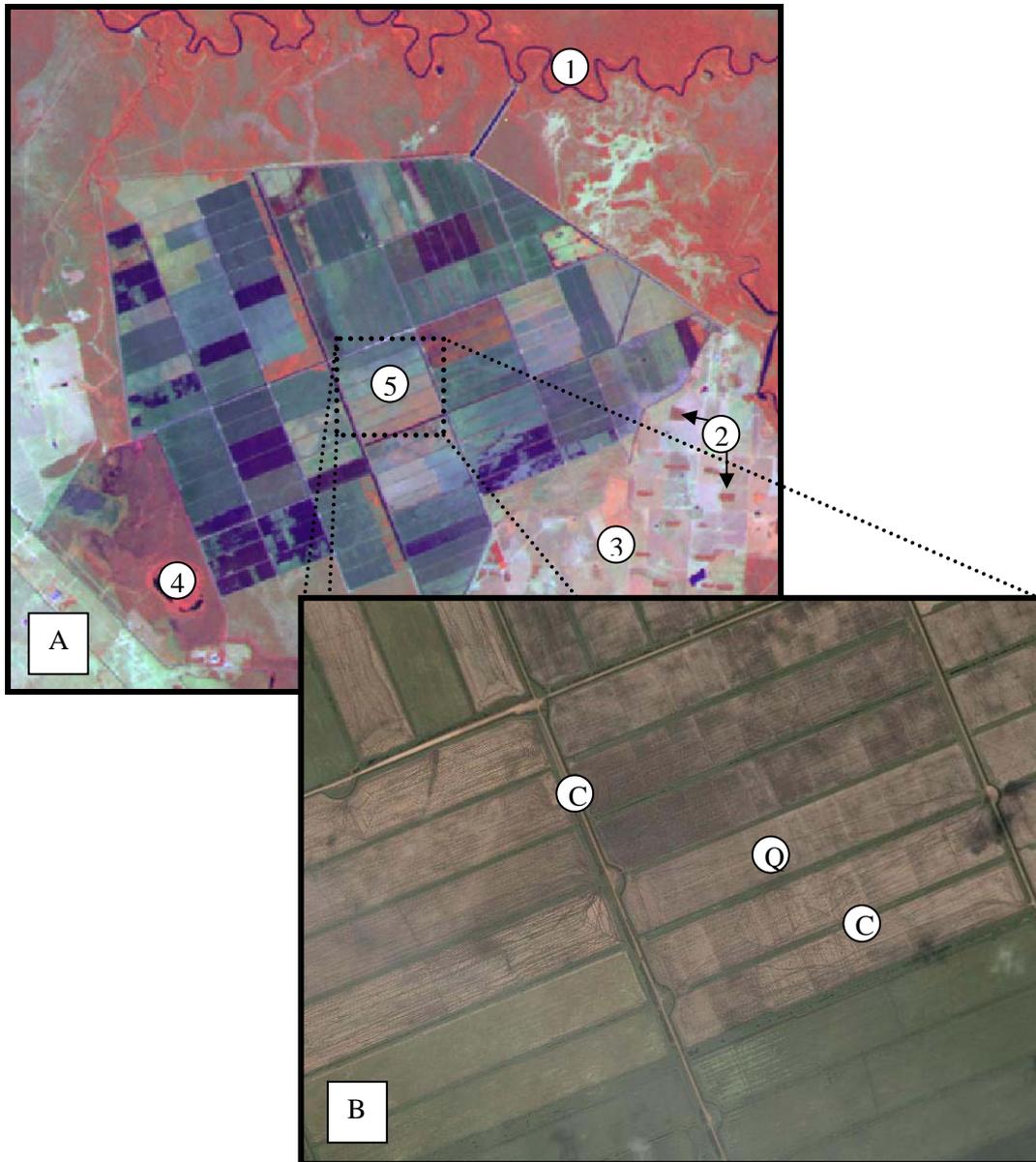


**Figura 1.** Localização da Fazenda San Francisco, Pantanal do rio Miranda segundo ADÁMOLI (1982), município de Miranda, MS.

A Fazenda compreende uma área de 14.800 ha, apresentando ambientes de matas ciliares, fragmentos de mata estacional semidecidual, área de pasto, açudes e áreas destinadas à lavoura de arroz irrigado, esta última com aproximadamente 4.000 ha da Fazenda (Fig. 2A). A área destinada ao plantio é dividida em quadros de cultivo com 200 m de largura e 2000 m de extensão entre os quais existem canais de irrigação que distribuem água (Fig. 2B) retirada do rio Miranda. Ao longo das margens dos canais de irrigação encontram-se vegetação herbácea, arbustiva e algumas árvores.

Devido ao manejo da área para o plantio do arroz, os quadros e canais de irrigação podem permanecer alagados de meados de julho, quando se realiza o plantio, até o início de janeiro, quando se realiza a colheita, o que resulta um ambiente com água

disponível durante aproximadamente 130 dias (Fig. 3A e 3B), após a colheita estes locais apresentam pouca disponibilidade de água (Fig. 3C e 3D).

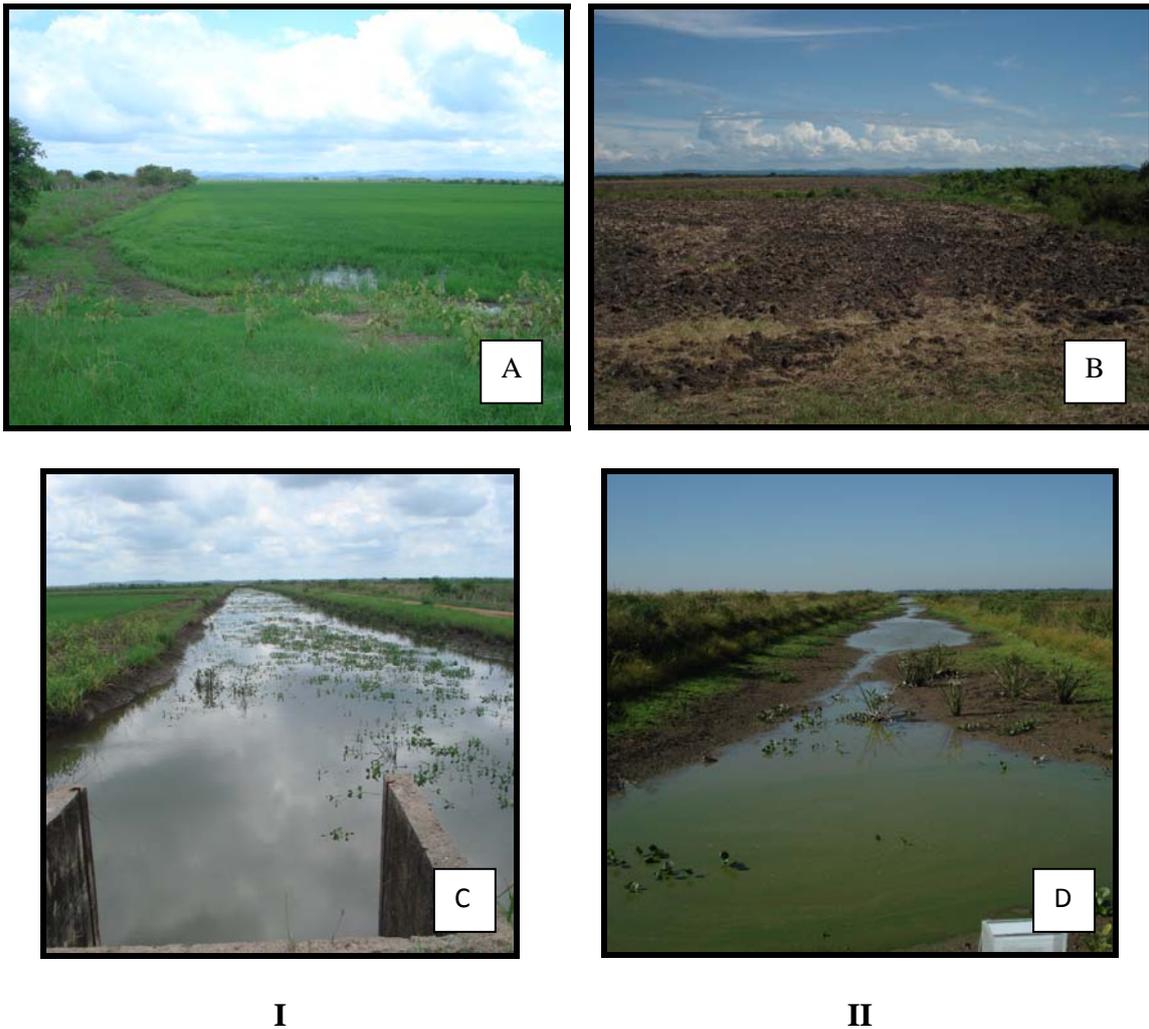


**Figura 2.** **A** – Ambientes encontrados na Fazenda San Francisco: 1 – Mata Ciliar do rio Miranda; 2 – Fragmentos de mata estacional semidecidual; 3 – Área de pasto; 4 – Açudes e 5 – Áreas destinadas à lavoura de arroz irrigado (Fonte: INPE, 2008 - Imagem do satélite LANDSAT 5 TM). **B** – Quadros de cultivo (Q) e canais de irrigação (C) (Fonte: Google Earth)

O trabalho de campo iniciou-se em março de 2007 (reconhecimento da área e dos ambientes) e a coleta de dados foi realizada entre abril de 2007 e março de 2008,

com a permanência no campo, em média, de quatro dias. Foi utilizado o método de busca ativa (HEYER *et al.*, 1994) nos quadros de plantio e canais de irrigação para busca de anuros em atividade reprodutiva e ambientes propícios para a reprodução. As observações eram iniciadas antes do ocaso, quando machos de algumas espécies de anuros começam suas atividades de vocalização. A duração das coletas variou de acordo com o grau de atividade de vocalização dos machos identificados nas áreas. O período reprodutivo foi determinado com base na vocalização dos machos, presença de casais em amplexo, de desova ou de girinos. Segundo SCOTT & WOODWARD (1994), a vocalização em anuros não significa exatamente reprodução, tornando-se necessária a observação de outros indícios de reprodução para determinar o período e o sucesso reprodutivo de uma determinada espécie. Os modos reprodutivos foram classificados conforme HADDAD & PRADO (2005), a partir de observações do local de desova, do tipo de desova e de girinos. A classificação e apresentação das espécies registradas seguiram aquela adotada pela SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA (2009).

As informações sobre umidade relativa e temperatura do ar foram registradas nos dias de coleta e as pluviosidades mensais foram obtidas junto à gerência da Fazenda. As temperaturas e umidades relativas mensais utilizadas nas análises foram geradas a partir das médias destas variáveis registradas nos dias de coleta para cada mês. A pluviosidade foi obtida através da quantidade de chuva acumulada até o último dia de cada mês.



**Figura 3.** Quadro de cultivo de arroz (A e B) e canais de irrigação (C e D) localizados na Fazenda San Francisco, Miranda – MS, em duas diferentes épocas do ano: I= Período de Plantio, com grande disponibilidade de água no ambiente; II= Período após a colheita, com pouca disponibilidade de água no ambiente.

A influência da precipitação pluviométrica, umidade relativa e temperatura do ar no número de espécies em atividade reprodutiva foi verificada pela aplicação do coeficiente de correlação de Spearman (ZAR, 1984), já que os dados não apresentaram distribuição normal.

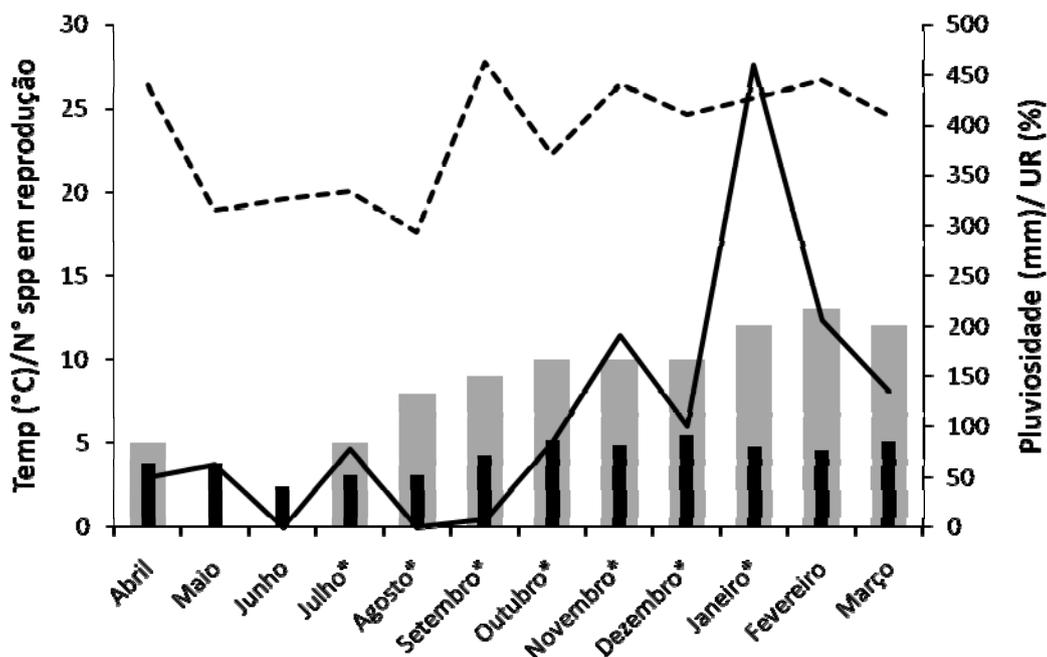
## RESULTADOS

Foi registrado um total de 15 espécies se reproduzindo tanto nos quadros de cultivo como nos canais de irrigação, distribuídas em nove gêneros e cinco famílias (Fig. 4). Do total das espécies, doze foram classificadas como de padrão de reprodução prolongado, reproduzindo-se no mínimo três meses consecutivos, o que representa 80% das espécies registradas. Três espécies, *Rhinella schneideri* (WERNER, 1894), *Scinax acuminatus* (COPE, 1862) e *Elachistocleis cf. bicolor* (VALENCIENNES IN GUÉRIN-MENÉVILLE, 1838) apresentaram padrão de reprodução explosiva, se reproduzindo durante alguns curtos períodos de tempo (alguns dias) (Fig. 4).

O maior número de espécies em atividade reprodutiva foi observado entre os meses de janeiro, fevereiro e março (respectivamente 12, 13 e 12 espécies), período de maior acúmulo de chuva e temperaturas mais elevadas (Fig. 5). Porém muitas espécies foram registradas se reproduzindo em julho, agosto e setembro (cinco, oito e nove, respectivamente), período que coincide com os menores índices pluviométricos, mas com a umidade relativa acima de 50% nos dois primeiros meses e mais de 70% no último (Fig. 5). Nos meses de maio e junho, não foram registradas espécies se reproduzindo. Houve correlação entre o número de espécie se reproduzindo e a precipitação pluviométrica mensal (Fig. 6A) e umidade relativa média mensal (Fig. 6B). Não houve correlação entre o número de espécies se reproduzindo e a temperatura média mensal (Fig. 6C).

Família/ Espécie	Modo	Padrão	Local	Período reprodutivo
<b>Bufonidae</b>				
<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	1	P	C, Q	
<i>Rhinella schneideri</i> (Werner, 1894)	1	E	C	
<b>Hylidae</b>				
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	1	P	C, Q	
<i>Hypsiboas punctatus</i> (Schneider, 1799)	1	P	C	
<i>Hypsiboas raniceps</i> Cope, 1862	1	P	C	
<i>Phyllomedusa azurea</i> Cope, 1862	24	P	C	
<i>Pseudis limellum</i> (Cope, 1862)	1	P	C	
<i>Pseudis platensis</i> Gallardo, 1961	1	P	C	
<i>Scinax acuminatus</i> (Cope, 1862)	1	E	C, Q	
<i>Scinax nasicus</i> (Cope, 1862)	1	P	C	
<b>Leiuperidae</b>				
<i>Physalaemus albonotatus</i> (Steindachner, 1864)	11	P	C	
<b>Leptodactylidae</b>				
<i>Leptodactylus elenae</i> Heyer, 1978	30	P	C, Q	
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	30	P	C, Q	
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)	13	P	C, Q	
<b>Microhylidae</b>				
<i>Elachistocleis</i> cf. <i>bicolor</i> (Valenciennes in Guérin-Ménéville, 1838)	1	E	C, Q	
				Meses A M J J A S O N D J F M

**Figura 4.** Espécies de anuros registradas na Fazenda San Francisco, Miranda – MS, entre abril de 2007 a março de 2008, com seus respectivos padrões reprodutivos (E= explosivo; P= prolongado), modos reprodutivos (1: Ovos depositados em água lântica e girinos exotróficos; 11: Ovos depositados em ninho de espuma na superfície da água e girinos exotróficos em água lântica; 13: Ovos depositados em ninho de espuma sobre água acumulada em bacias construídas, com girinos exotróficos; 24: Ovos depositados sobre folhas acima da água; girinos exotróficos que caem na água; 30: Ovos depositados em ninhos de espuma no interior de câmaras subterrâneas construídas; estágio inicial de desenvolvimento do girino dentro dos ninhos subterrâneos e estágios finais com girinos exotróficos em água lântica), local de reprodução (C= canal de irrigação; Q= quadros de plantio) e período reprodutivo (barras pretas).

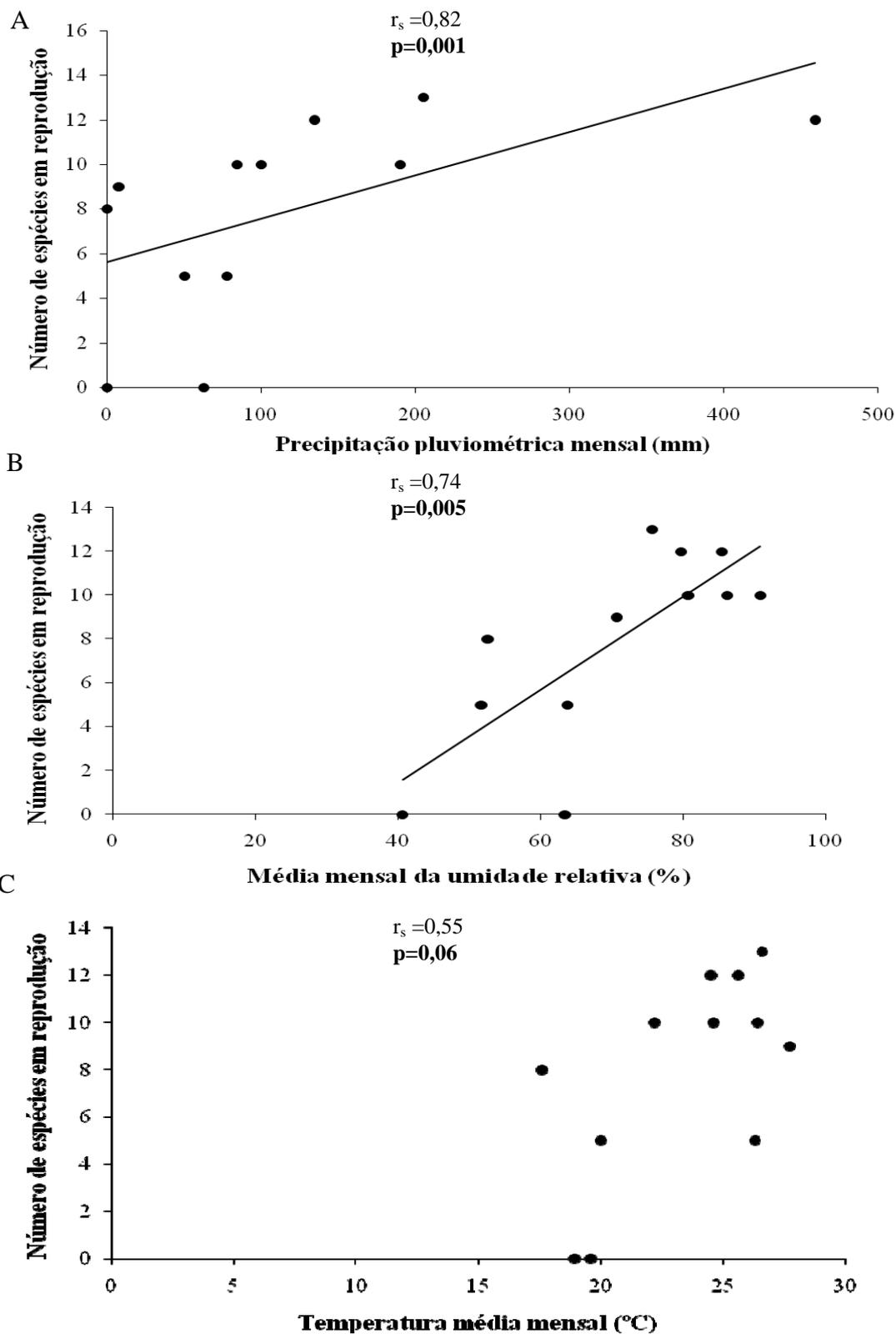


**Figura 5.** Temperaturas (linha pontilhada), pluviosidade (linha cheia), número de espécies se reproduzindo (barras claras) e umidade relativa (barras escuras) registrados nos canais de irrigação e quadros de plantio de arroz da Fazenda San Francisco, Miranda – MS, entre abril de 2007 e março de 2008. Os meses nos quais os campos de plantio permaneceram inundados estão marcados com \*.

Foram encontrados cinco modos reprodutivos dentre as espécies registradas:

Modo 1: Ovos depositados em água lântica e girinos exotróficos, presente nas espécies das famílias Bufonidae, Hylidae (com exceção de *Phyllomedusa azurea* COPE, 1862) e Microhylidae. *Rhinella granulosa* (SPIX, 1824), *Dendropsophus nanus* (BOULENGER, 1889), *S. acuminatus* e *E. cf. bicolor*, depositaram seus ovos diretamente na superfície da água, tanto nos canais de irrigação como nos quadros de cultivo, já *R. schneideri*, *Hypsiboas punctatus* (SCHNEIDER, 1799), *Hypsiboas raniceps* COPE, 1862, *Pseudis limellum* (COPE, 1862), *P. platensis* GALLARDO, 1961, e *Scinax nasicus* (COPE, 1862), depositaram seus ovos somente nas águas disponíveis nos canais. Modo 11: Ovos depositados em ninho de espuma na superfície da água e girinos exotróficos em água lântica, presente em *Physalaemus albonotatus* (STEINDACHNER, 1864). As desovas foram encontradas somente nos canais de irrigação. Modo 13: Ovos depositados em

ninho de espuma sobre água acumulada em bacias construídas, com girinos exotróficos, presente em *Leptodactylus podicipinus* (COPE, 1862). Os locais construídos para a desova e as desovas foram encontrados tanto nos canais como nos quadros. Modo 24: Ovos depositados sobre folhas acima da água; girinos exotróficos que caem na água, presente em *P. azurea*, foram encontradas desovas apenas nas bordas dos canais. Modo 30: Ovos depositados em ninhos de espuma no interior de câmaras subterrâneas construídas; estágio inicial de desenvolvimento do girino dentro dos ninhos subterrâneos e estágios finais com girinos exotróficos em água lântica, presente em *Leptodactylus elenae* HEYER, 1978 e *Leptodactylus fuscus* (SCHNEIDER, 1799), as desovas destas espécies foram registradas tanto nos canais como nos quadros de cultivo.



**Figura 6.** Relação entre riqueza de anuros e precipitação pluviométrica mensal (A), média mensal da umidade relativa (B) e média mensal da temperatura (C) nos canais de irrigação e quadros de plantio de arroz da Fazenda San Francisco, Miranda – MS, entre abril de 2007 e março de 2008.

## DISCUSSÃO

Em geral, as modificações ambientais causadas pela agricultura agem de forma negativa sobre as populações de anfíbios (HECNAR & M'CLOSKEY, 1996). Segundo (UETANABARO *et al.*, 2008) a alteração ambiental decorrente da agricultura pode provocar a diminuição da disponibilidade e da qualidade de locais para a reprodução de anuros. Apesar disso, PELTZER *et al.* (2003; 2006) verificaram que, mesmo em áreas onde os habitats aquáticos foram severamente alterados, populações de anfíbios tem utilizado plantações ou área em torno para sobrevivência, desenvolvimento e reprodução, substituindo os ambientes naturais que estão desaparecendo (FUJIOKA & LANE, 1997; ELPHICK, 2000).

PRADO e colaboradores (2005), em estudo realizado a aproximadamente 70 km da presente área de estudo, registraram 24 espécies de anuros se reproduzindo, um número bem superior àquele registrado no presente trabalho. Possivelmente esta diferença esteja relacionada às alterações na área de estudo. A região de estudo apresenta características ambientais que muito difere daquelas que originalmente era encontrada, agora sendo constituída principalmente por campos de cultivo e canais de irrigação envolto por gramíneas e arbustos.

O regime hídrico da região também foi completamente alterado, permanecendo a maior parte do ano com água, inclusive na estação seca, configurando, assim, um ambiente permanente para a reprodução. Essa mudança na disponibilidade de água provavelmente está influenciando diretamente no período de reprodução de algumas espécies, já que no presente estudo a maior parte das espécies registradas (80%) apresentou padrão de reprodução prolongado, o que é incomum em regiões exibindo marcada sazonalidade, com estação seca bem definida. Segundo BERTOLUCI &

RODRIGUES (2002b) os ambientes temporários podem atrair maior número de espécies de anuros para a reprodução do que os ambientes permanentes devido ao fato de, nesses locais, predadores de girinos serem menos abundantes ou ausentes. Desta forma, pode existir um conflito ecológico com o tipo de ambiente (temporário ou permanente), pois minimizar o risco de predação significa aumentar o risco de morte por dessecação (BEEBEE, 1996).

Nos estudos realizados por PRADO *et al.* (2005) no Pantanal do rio Miranda, o padrão explosivo foi o mais comum com 50% das espécies se reproduzindo no período chuvoso. Este padrão sazonal também foi observado em trabalhos realizados na Caatinga (*e.g.* ARZABE, 1999; VIEIRA *et al.*, 2007) e no Cerrado (*e.g.* TOLEDO *et al.*, 2003; VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005; SANTOS *et al.*, 2007), onde a maior proporção de espécies de reprodução explosiva, com no mínimo de 50% das espécies se reproduzindo por curto período de tempo. Em regiões tropicais com sazonalidade bem marcada, a ocorrência e a reprodução de grande parte das espécies estão restritas à estação chuvosa (*e.g.* BERTOLUCI & RODRIGUES, 2002a; PRADO *et al.* 2004). BASTOS *et al.* (2003) e BORGES & JULIANO (2007), também em trabalho realizado no Cerrado, registraram que a maioria das espécies mostrou reprodução prolongada, vocalizando em grande parte do ano.

BASTOS *et al.* (2003), afirmam que atividade reprodutiva pode ocorrer se houver chuvas esporádicas capazes de encharcar suficientemente o ambiente, ou em ambientes com corpos de água permanentes, como é o caso dos quadros de arroz e canais de irrigação. BLAIR (1961), estudando espécies de região temperada, observou atividade reprodutiva mesmo após o término das chuvas, desde que algum volume de água se mantivesse no ambiente. Segundo JUNK *et al.* (2006) mudanças no sistema hídrico de

uma região podem afetar profundamente as condições ecológicas, modificando, por exemplo, o número, a distribuição e abundância das espécies.

No presente estudo, apesar da maioria das espécies apresentarem padrão prolongado de reprodução, o número máximo de espécies se reproduzindo simultaneamente (n=13) foi registrado durante os meses mais quentes e chuvosos do ano, resultados semelhantes foram encontrados em outras regiões do país tais como na região Sul (*e.g.* BERNARDES & ANJOS, 1999; CONTE & MACHADO, 2005; CONTE & ROSSA-FERES, 2006), Sudeste (*e.g.* ROSSA-FERES & JIM, 1994; BERTOLUCI & RODRIGUES, 2002a; GRANDINETTI & JACOBI, 2005) e no Nordeste (ARZABE, 1999), demonstrando que a atividade reprodutiva dos anfíbios anuros é fortemente afetada por fatores abióticos. Segundo DUELLMAN & TRUEB (1986) a influência do clima na ocorrência e atividade reprodutiva de comunidades de anuros de regiões tropicais é determinada principalmente pela distribuição e o volume de chuva, o que corrobora com os resultados encontrados, já que houve correlação somente entre as espécies se reproduzindo e a precipitação pluviométrica mensal. Porém, POMBAL (1997), afirma que não há um único fator influenciando a atividade de vocalização e/ou reprodução das espécies, mas um conjunto de fatores climáticos.

A atividade reprodutiva não esteve distribuída apenas nos meses mais chuvosos do ano. Algumas espécies parecem apresentar preferência pela estação seca, como foi o caso de *Rhinella granulosa* e *Rhinella schneideri*, que cessaram sua reprodução no mês de outubro que coincide com início da estação chuvosa. De acordo com SINCLAIR *et al.* (2000), isto é incomum para a maioria das espécies de anuros neotropicais, e pode ser interpretado como uma estratégia reprodutiva para coincidir com o amadurecimento da prole com a estação chuvosa, época de maior disponibilidade de alimentos.

Porém este padrão parece ser comum para algumas espécies de Bufonídeos, BORGES & JULIANO (2007) e SANTOS *et al.* (2007) em estudos realizados no Cerrado registraram para *R. ocellata* (GÜNTHER, 1859) e *R. schneideri* uma clara preferência para a reprodução na estação mais fria e seca do ano. Resultados semelhantes foram encontrados para *R. crucifer* (WIED-NEUWIED, 1821), em estudos realizados por PRADO & POMBAL JR. (2005), para *R. ornata* (SPIX, 1824) em trabalhos realizados por ROSSA-FERES & JIM (1994), POMBAL (1997) e BERTOLUCI & RODRIGUES (2002a), na Mata Atlântica, e BERNARDE (2007) para *R. marinus* (LINNAEUS, 1758), em estudos na Amazônia, todos observaram atividades de vocalização esparsas em períodos mais frios e secos do ano. Segundo BERTOLUCI & RODRIGUES (2002a), períodos distintos de atividade reprodutiva de *R. ornata* devem ser uma estratégia que reduz a sobreposição de girinos de várias espécies nos sítios de desenvolvimento através da partilha temporal do ambiente.

Apesar da forte correlação entre a precipitação pluviométrica mensal e o número de espécies em reprodução, muitas espécies foram registradas se reproduzindo a partir de julho (cinco espécies), período em que os campos de cultivo e canais de irrigação estavam cheios d'água. Provavelmente a presença de água no ambiente influenciou na umidade relativa do ar, que mesmo em meses sem chuvas, manteve-se acima de 40%, havendo correlação entre o número de espécies em reprodução com a umidade relativa. CONTE & MACHADO (2005), também encontraram correlação entre estas variáveis em estudo realizado na Mata Atlântica, corroborando com os resultados no presente estudo. Porém PRADO *et al.* (2005) e CONTE & ROSSA-FERES (2006), não encontraram correlação entre o número de espécies em reprodução e umidade relativa. Segundo POMBAL, JR (1997), a falta de correlação sugere a existência de um conjunto de fatores climáticos influenciando a atividade de vocalização e/ou reprodução das espécies.

Para muitas espécies este talvez tenha sido o fator determinante no que diz respeito ao período reprodutivo, apresentando diferenças nos meses de reprodução descritos em outros trabalhos, antecipando o início e aumentando o período de reprodução. Por exemplo, *Hypsiboas raniceps*, que de acordo com PRADO *et al.* (2005) se reproduz no Pantanal de setembro a março, no presente estudo foi constatada iniciando-se em julho, o mesmo ocorrendo para *Pseudis platensis*. *Rhinella granulosa* é comumente classificada em diversos trabalhos (PRADO *et al.*, 2005; VIEIRA *et al.*, 2007; CANAVERO *et al.*, 2008) como uma espécie de reprodução explosiva, cujo período se estende de outubro a fevereiro. Em contraste a espécie foi registrada se reproduzindo de julho a outubro, sendo classificada como de reprodução prolongada. Esses exemplos sugerem que o padrão reprodutivo de algumas espécies parece estar relacionado a fatores intrínsecos à área de ocorrência (TOLEDO *et al.*, 2003; BORGES & JULIANO, 2007).

Foi observada uma pequena diversidade de modos reprodutivos na área do presente estudo. Segundo DUELLMAN & TRUEB (1986), isso seria mais reflexo das características ambientais do que relações filogenéticas, sendo esperado esse baixo número de modos em ambientes não florestados. De acordo com HADDAD & PRADO (2005), os modos registrados podem ser observados em áreas abertas tais como o Pantanal, Cerrado e Caatinga. Os modos 1, 11 e 13 são exclusivamente associados a ambientes lênticos, enquanto que o modo 24 é associado com vegetação marginal a corpos d'água e o modo 30 com o a construção de ninhos no solo (HADDAD & PRADO, 2005). Segundo DUELLMAN & TRUEB (1986), a postura de ovos diretamente na água (modo 1) trata-se do meio mais primitivo e generalizado de reprodução entre os anuros. Os modos mais generalizados ou os mais especializados não coincidem necessariamente com os grupos filogenéticos mais ou menos derivados (DUELLMAN & TRUEB, 1986).

DUELLMAN (1989), entretanto, notou que, considerando as filogenias de Pipidae e Hyperoliidae, os modos reprodutivos menos especializados coincidem com os gêneros, ou espécies, mais basais, ao passo que os modos mais derivados coincidem com os gêneros ou espécies também mais derivados dentro destes grupos.

Os modos 11, 13, 24 e 30 mostram uma tendência a terrestrialidade, apresentando adaptações para evitar a dessecação e minimizar os efeitos de eventuais alterações no meio aquático (DUELLMAN & TRUEB, 1986) ou para reduzir os efeitos da predação sobre os ovos (MAGNUSSON & HERO, 1991). De acordo com (HEYER, 1969), os modos 11, 13 e 30, típicos de postura dos ovos em ninhos de espuma, é uma estratégia comum em espécies que habitam ambientes xéricos com formações vegetais abertas e com disponibilidade de água restrita a curtos períodos do ano (*e.g.* ARZABE, 1999; PRADO *et al.*, 2005).

## CONCLUSÃO

Os dados obtidos no presente trabalho mostraram que as várias espécies de anuros estão utilizando os quadros de cultivo e canais de irrigação como ambiente para reprodução. Além disso, a disponibilidade de água no ambiente a maior parte do ano, aparentemente, está alterando o padrão reprodutivo das espécies, o que demonstra que o período reprodutivo pode estar relacionado a fatores intrínsecos à área de estudo.

## AGRADECIMENTOS

Ao professor Franco Leandro de Souza pela orientação, apoio e confiança. Aos proprietários da Fazenda San Francisco, Sr. Roberto Folley Coelho e Sra. Elizabeth Prudêncio Coelho por disponibilizarem a área da fazenda e condições para que desenvolvêssemos o estudo. À Carol Coelho e demais funcionários pela cordialidade e atenção a nós dedicados. A minha esposa Camila Aoki, que esteve ao meu lado do começo ao fim deste trabalho. Aos amigos Fernando e especialmente Liliana, por toda a ajuda em campo. Aos colegas que gentilmente cederam seu tempo, durante os trabalhos de campo: Inara Daiene, André Restel, Breno, Daniel, Letícia Ramires, e Ricardo Rech. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES da qual fui bolsista nestes dois anos. Finalmente, ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, pela oportunidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA, M. B.; LIMA, L. P. & BASTOS, R. P. 2007 . Breeding activity of *scinax centralis* (Anura, Hylidae) in Central Brazil. **Iheringia. Série Zoologia, Porto Alegre 97**:406-410.
- ÁVILA, R. W. & V. L. FERREIRA. 2004. Riqueza e densidade de vocalizações de anuros (Amphibia) em uma área urbana de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia 21**: 887–892.
- ADÂMOLI, J. 1982. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados. Discussão sobre o conceito “Complexo do Pantanal”. Congresso Nacional de Botânica, Teresina. **Sociedade Brasileira de Botânica 32**: 109–119.
- ARZABE, C. 1999. Reproductive activity patterns of anurans in two different altitudinal sites within the Brazilian Caatinga. **Revista Brasileira de Zoologia 16**(3): 851-864.
- BABBITT, K. J. & TANNER, G.W. 2000. Use of temporary wetlands by anurans in a hydrologically modified landscape. **Wetlands 20**:313–322.
- BAKER, J.M.R. & HALLIDAY, T.R. 1999. Amphibian colonization of new ponds in an agricultural landscape. **Herpetological Journal 9**: 55–63.
- BASTOS, R.P. & HADDAD, C. F. B. 1995. Vocalizations and acoustic interactions in *Hyla elegans* (Anura, Hylidae) during the reproductive activity. **Naturalia 20**:165-176.
- BASTOS, R.P. & HADDAD, C.F.B. 1996. Breeding activity of the neotropical treefrog *Hyla elegans* (anura, hylidae). **Journal of Herpetology**, Lawrence, v. 30, n. 3, p. 355-360, 1996.

- BASTOS, R.P. & HADDAD, C.F.B. 1999. Atividade reprodutiva de *Scinax rizibilis* (Anura, Hylidae) na Floresta Atlântica, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **16**(2): 409-421.
- BASTOS, R.P.; MOTTA, J.A.O.; LIMA, L.P. & GUIMARÃES, L.D. 2003. **Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia**, estado de Goiás. 82p.
- BERNARDE, P.S. 2007. Ambientes e temporada de vocalização da anurofauna no Município de Espigão do Oeste, Rondônia, Sudoeste da Amazônia – Brasil (Amphibia: Anura). **Biota Neotropica** **7**:87-92.
- BERTOLUCI, J. 1998. Annual patterns of breeding activity in Atlantic Rainforest anurans. **Journal of Herpetology** **32**(4): 607-611.
- BERTOLUCI, J. & RODRIGUES, M.T. 2002a. Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic Rainforest anurans at Boracéia, southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia** **23**: 161-167.
- BERTOLUCI, J. & RODRIGUES, M.T. 2002b. Utilização de habitats reprodutivos e micro-habitats de vocalização em uma taxocenose de anuros (Amphibia) da Mata Atlântica do Sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo** **42**(11):287-297.
- BORGES, F.J.A. & JULIANO, R.F. 2007. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anuros do município de Morrinhos, Goiás, Brasil (Amphibia: Anura). **Neotropical Biology and Conservation** **2**(1): 21-27
- BRASILEIRO, C. A. & MARTINS, M. 2006. Breeding biology of *Physalaemus centralis* (Anura:Leptodactylidae) in southeastern Brazil. **Journal of Natural History** **40**(17-18): 1199-1209.
- CANAVERO, A.; ARIM, M.; NAYA, D.E.; CAMARGO, A.; ROSA, I. & MANEYRO, R. 2008. Calling activity patterns in an anuran assemblage: the role of seasonal trends and weather determinants. **North-Western Journal of Zoology** **4**(1): 29-41.
- CONCONE, H.V.B. 2004. História natural de felinos neotropicais e sua conservação. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.
- CONTE, C.E. & MACHADO R.A. 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial em comunidade de anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **22**: 940–948.
- CONTE, C.E. & ROSSA-FERES, D.C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **23**(1): 162-175.

- DUELLMAN, W.E. 1999. Patterns of distribution of amphibians in South America. *In: A global perspective*. London, John Hopkins University. p. 255-328.
- DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. 1994. **Biology of Amphibians**. McGraw-Hill Publ. Co., New York. 670p.
- ELPHICK, C.S. 2000. Functional Equivalency between Rice Fields and Seminatural Wetland Habitats. **Conservation Biology** 14(1): 181–191.
- ETEROVICK, P. C. & SAZIMA, I. 2004. **Anfíbios da Serra do Cipó**. Editora PUCMinas. 150p.
- FEDER, M.E. & BURGGREN, W.W. 1992. **Environmental Physiology of the Amphibians**. The University of Chicago Press.
- FREITAS, E.F.L.; SPIRANDELI-CRUZ, E.F. & JIM, J. 2001. Comportamento reprodutivo de *Leptodactylus fuscus* (Schneider, 1799) (Anura: Leptodactylidae). **Comunicação do Museu de Ciências e Tecnológicas da PUCRS, Série Zoológica** 14: 121-132.
- FUJIOKA, M. & LANE, S.J. 1997. The impact of changing irrigation practices in rice fields on frog populations of the Kanto Plain, central Japan. **Ecological Research** 12: 101–108.
- GASCON, C. 1991. Populations and community level analyses of species occurrences of Central Amazonian rainforest tadpoles. **Ecology** 72: 1731–1746.
- GUIMARÃES, L. D. A.; LIMA, L. P.; JULIANO, R. F. & BASTOS, R. P. 2001. Vocalizações de espécies de anuros (Amphibia) no Brasil central. **Boletim do Museu Nacional. Zoologia, Rio de Janeiro** 474:1-14.
- GUIMARÃES, L. D. A. & BASTOS, R. P. 2003. Vocalizações e interações acústicas em *Hyla raniceps* (Anura, Hylidae) durante a atividade reprodutiva. **Iheringia. Série Zoologia, Porto Alegre** 90 (3):149-158.
- GRANDINETTI, L. & JACOBI, C.M. 2005. Distribuição estacional de uma taxocenose de anuros (Amphibia) em uma área antropizada em Rio Acima, MG. **Lundiana** 6(1) 21-28.
- GRAY, M.J.; SMITH, L.M. & BRENES, R. 2004. Effects of Agricultural Cultivation on Demographics of Southern High Plains Amphibians. **Conservation Biology** 18(5): 1368–1377.
- HADDAD, C.F.B. & PRADO, C.P.A. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic forest of Brazil. **Bioscience** 3:207-217.
- HECNAR, S. J. & M'CLOSKEY, R. T. 1996. Amphibian species richness and distribution in relation to pond water chemistry in south-western Ontario, Canada. **Freshwater Biology** 36: 7-15.

- Heyer, W.R. 1969. The adaptive ecology of the species groups of the genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). **Evolution** **23**: 421-428
- HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; MCDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C. & FOSTER, M.S. 1994. **Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for Amphibians**. Smithsonian Institution Press, Washington. 364 p.
- HIRAI, T. & MATSUI, M. 1999. Feeding habits of the pond frog, *Rana nigromaculata*, inhabiting rice fields in Kyoto, Japan. **Copeia** **1999**(4): 940-947.
- HOULAHAN, J.E.; FINDLAY, C.S.; SCHMIDT, B.R.; MEYERS, A.H. & KUZMIN, L. 2000. Quantitative evidence for global amphibian population declines. **Nature** **404**: 752-755.
- HOLE, D.G.; PERKINS, A.J.; WILSON, J.D.; ALEXANDER, I.H.; GRICE, P.V. & EVANS, A.D. 2005. Does organic farming benefit biodiversity? **Biological Conservation** **122**: 113-130.
- JUNCA, F.A. 1998. Reproductive biology of *Colostethus stephensi* and *Colostethus marchesianus* (Dendrobatidae), with the description of a new anuran mating behavior. **Herpetologica** **54**(3): 377-387.
- JUNK, W. J.; CUNHA, C.N. DA; WANTZEN, K. M.; PETERMANN, P.; STRÜSSMANN, C.; MARQUES, M. & ADIS, J. 2006. Biodiversity and its conservation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. **Aquatic Sciences** **68**: 278-309.
- KOTTEK, M.; GRIESER, J.; BECK, C; RUDOLF, B. & RUBEL, F. 2006. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. **Meteorologische Zeitschrift** **15**: 259-263.
- LIMA, A. P. & MAGNUSSON, W. E. 2000. Does foraging activity change with the ontogeny? An assessment for six sympatric species of postmetamorphic litter anurans in Central Amazonia. **Journal of Herpetology** **34**(2): 192-200.
- LIMA, A.P.; CALDWELL, J.P. & BIAVATI, G.M. 2002. Territorial and reproductive behavior of an Amazonian Dendrobatid frog, *Colostethus caeruleodactylus*. **Copeia** **1**:44-51.
- LIMA, A.P. & KELLER, C. 2003. Reproductive characteristics of *Colostethus marchesianus* from its type locality in Amazonas, Brazil. **Journal of Herpetology** **37**:754-757.
- LIPS, K.R. 1999. Mass mortality and population declines of anurans at an upland site in western Panama. **Conservation Biology** **13**: 117-125.
- MAGNUSSON, W.E. & J. HERO. 1991. Predation and the evolution of complex oviposition behaviour in Amazon rainforest frogs. **Oecologia** **86**: 310-318.

- MELO, G.V.; ROSSA-FERES, D.C. & JIM, J. 2007. Variação temporal no sítio de vocalização em uma comunidade de anuros de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica** 7(2): 93-102.
- MIRANDA, J. R. & MIRANDA, E. E. 2004. Sistemas de Produção Orgânica de Cana-de-açúcar: Monitoramento qualificado de biodiversidade. **Embrapa Comunicado Técnico** 13: 1-20.
- PARRIS, K. M. 2004. Environmental and spatial variables influence the composition of frog assemblages in sub-tropical eastern Australia. **Ecography** 27: 392-400.
- PEH, K.S.H.; DE JONG, J.; SODHI, N.S.; LIM, S.L.H. & YAP, C.A.M. 2005. Lowland rainforest avifauna and human disturbance: persistence of primary forest birds in selectively logged forests and mixed-rural habitats of southern Peninsular Malaysia. **Biological Conservation** 123: 489-505.
- PELTZER, P.M.; LAJMANOVICH, R.C. & BELTZER, A.H. 2003. The effects of habitat fragmentation on amphibian species richness in the floodplain of the middle Parana River. **Herpetological Journal** 13: 95–98.
- PELTZER, P.M.; LAJMANOVICH, R.C.; ATTADEMO, A.M. & BELTZER, A.H. 2006. Anuran diversity across agricultural pond in Argentina. **Biodiversity and Conservation** 15: 3499–3513.
- PELTZER, P.M.; LAJMANOVICH, R.C.; SÁNCHEZ-HERNANDEZ, J.C.; CABAGNA, M.C.; ATTADEMO, A.M. & BASSÓ, A. 2008. Effects of agricultural pond eutrophication on survival and health status of *Scinax nasicus* tadpoles. **Ecotoxicology and Environmental** 70: 185–197.
- POMBAL JR., J. P. 1997. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia** 57: 583-594.
- POMBAL JR., J.P. & HADDAD, C.F.B. 2005. Estratégias e modos reprodutivos de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, Sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia** 45: 201-213.
- PRADO, C.P.A. & UETANABARO, M. 2000. Reproductive biology of *Lysapsus limellus* Cope, 1862 (Anura, Pseudidae) in the Pantanal, Brazil. **Zoocriadeiros** 3: 25-30.
- PRADO, C.P.A.; UETANABARO, M. & LOPES, F.S. 2000. Reproductive strategies of *Leptodactylus chaquensis* and *L. podicipinus* in the Pantanal, Brazil. **Journal of Herpetology** 34:135-139.
- PRADO, C.P.A.; UETANABARO, M. & HADDAD, C.F.B. 2002. Description of a new reproductive mode in *Leptodactylus* (Anura, Leptodactylidae), with a review of the reproductive specialization toward terrestriality in the genus. **Copeia** 4: 1128-1133.

- PRADO, C.P.A.; UETANABARO, M. & HADDAD, C.F.B. 2005. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brazil. **Amphibia-Reptilia** **26**: 211-221.
- PRIMACK, R. B. 2002. **Essentials of Conservation Biology**. Sinauer, Sunderland.
- RENKEN, R.B.; WENDY, K.G.; DEBRA, K.F.; STEPHEN, C.R.; TIMOTHY, J.M.; KEVIN, B.R.; BRADLEY, R. & WANG, X. 2004. Effects of forest management on amphibians and reptiles in Missouri Ozark Forests. **Conservation Biology** **18**: 174-188.
- RODRIGUES, D.J.; LOPES, F.S. & UETANABARO, M. 2003. Padrão reprodutivo de *Elachistocleis bicolor* (Anura, Microhylidae) na Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia** **93**: 365-371.
- RODRIGUES, D.J.; UETANABARO, M. & LOPES, F.S. 2004. Reproductive strategies of *Physalaemus nattereri* (Steindachner, 1863) and *P. albonotatus* (Steindachner, 1864) at Serra da Bodoquena, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Española de Herpetología** **18**:63-73.
- RODRIGUES, D.J.; UETANABARO, M. & LOPES, F.S. 2005. Reproductive patterns of *Trachicephalus venulosus* (Laurenti, 1768) and *Scinax fuscovarius* (Lutz, 1925) from the Cerrado, Central, Brazil. **Journal of Natural History** **39**: 3217-3226.
- RODRIGUES, D.J.; UETANABARO, M. & LOPES, F.S. 2007. Breeding biology of the *Phyllomedusa hypochondrialis* (Daudin, 1800) and *P. sauvagii* (Boulenger, 1882) from the Cerrado, Central Brazil. **Journal of Natural History** **41**: 1841-1851.
- SANTOS, E.M. & AMORIM, F.O. 2006. Cuidado parental em *Leptodactylus natalensis* (Amphibia, Anura, Leptodactylidae) **Iheringia. Série Zoologia, Porto Alegre** **96**(4): 491-494.
- SANTOS, T. G.; ROSSA-FERES, D.C. & CASATTI, L. 2007. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. **Iheringia. Série Zoologia, Porto Alegre**, **97**(1):37-49.
- SINCLAIR, A.R.E.; MDUMA, S.A.R. & ARCESE, P. 2000. What determines phenology and synchrony of ungulate breeding in Serengeti. **Ecology** **81**: 2100-2111.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA 2008. Brazilian amphibians – List of species. Accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br>. **Sociedade Brasileira de Herpetologia**. Captured on 20/12/2008.
- SCOTT, N. & WOODWARD, B.D. 1994. Surveys at breeding sites. *In*: Heyer, W.R.; Donnelley, M.A.; McDiarmid, R.W.; Hayek, L.C. & Foster, M.S. (eds.). **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians**. Smithsonian Institution Press, Washington. p. 118-25.

- STUART, S.N.; CHANSON, J.S.; COX, N.A.; YOUNG, B.E.; RODRIGUES, A.S.L.; FISCHMAN, D.L. & WALLER, R.W. 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. **Science** **306**: 1783–1786.
- TOLEDO, L.F.; ZINA, J. & 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.
- UETANABARO, M; PRADO, C.P.A.; RODRIGUES, D.J.; GORDO, M. & CAMPOS, Z. 2008. **Guia de Campo dos Anuros do Pantanal Sul e Planaltos de Entorno**. Editora UFMS e UFMT. 192p.
- VASCONCELOS, T.S. & ROSSA-FERES, D.C. 2005. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região Noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica** **5**(2): 1-14.
- VIEIRA, W.L.S.; ARZABE, C. & SANTANA, G.G. 2007. Composição e distribuição espaço-temporal de anuros no cariri paraibano, nordeste do Brasil. **Oecologia Brasileira** **11**(3): 383-396.
- YOUNG, B.E.; STUART, S.N.; CHANSON, J.S.; COX, N.A. & BOUCHER, T.M. 2004. **Joyas que Están Desapareciendo: El Estado de los Anfíbios en el Nuevo Mundo**. NatureServe, Arlington, Virginia. 53p.
- WELLS, K.D. 1977. The social behaviour of anuran amphibians. **Animal Behaviour** **25**(3): 666-693.
- WELLS, K.D. 1981. Parental behavior of male and female frogs. *In*: Alexander, R.D. & Tinkle, D.W. (eds). **Natural Selection and Social Behavior: Recent Research and News Theory**, Chiron Press, New York. p.184-197.
- WOGEL, H.; ABRUNHOSA, P.A. & POMBAL JR., J.P. 2002. Atividade reprodutiva de *Physalaemus signifer* (Anura, Leptodactylidae) em ambiente temporário. **Iheringia. Série Zoologia, Porto Alegre**, **92**: 57-70.
- ZAR, J. H. 1984. **Biostatistical analysis**. 2ª ed. New Jersey, Prentice Hall. 718p.



## **Escopo e política**

O periódico Iheringia, Série Zoologia, editado pelo Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, destina-se a publicar trabalhos completos originais em Zoologia, com ênfase em taxonomia e sistemática, morfologia, história natural e ecologia de comunidades ou populações de espécies da fauna Neotropical recente. Notas científicas não serão aceitas para publicação. Em princípio, não serão aceitas listas faunísticas, sem contribuição taxonômica, ou que não sejam o resultado de estudos de ecologia ou história natural de comunidades, bem como chaves para identificação de grupos de táxons definidos por limites políticos. Para evitar transtornos aos autores, em caso de dúvidas quanto à adequação ao escopo da revista, recomendamos que a Comissão Editorial seja previamente consultada. Também não serão aceitos artigos com enfoque principal em Agronomia, Veterinária, Zootecnia ou outras áreas que envolvam zoologia aplicada. Manuscritos submetidos fora das normas da revista serão devolvidos aos autores antes de serem avaliados pela Comissão Editorial e Corpo de Consultores.

## **Forma e preparação dos manuscritos**

1. Encaminhar o trabalho ao editor, via ofício, assinado pelos autores, acompanhado do original e duas cópias (incluindo as figuras) além de arquivo digital (ver item 14).

2. Os manuscritos serão analisados por, no mínimo, dois consultores. A aprovação do trabalho, pela comissão editorial, será baseada no conteúdo científico, respaldado pelos pareceres dos consultores e no atendimento às normas. Alterações substanciais serão solicitadas aos autores, mediante a devolução dos originais acompanhados das sugestões.

3. O teor científico do trabalho é de responsabilidade dos autores, assim como a correção gramatical. 4. O manuscrito, redigido em português, inglês ou espanhol, deve ser impresso em papel A4, em fonte “Times New Roman” tamanho 12, com páginas numeradas e espaçamento duplo entre linhas.

5. Os trabalhos devem conter os tópicos: título; nomes dos autores (nome e sobrenome por extenso e demais preferencialmente abreviados); endereço completo dos autores, com e-mail para contato; “abstract” e “keywords” (máximo 5) em inglês; resumo e palavras-chave (máximo 5) em português ou espanhol; introdução; material e métodos; resultados; discussão e conclusões; agradecimentos e referências bibliográficas.

6. Não usar notas de rodapé.

7. Para os nomes genéricos e específicos usar itálico e, ao serem citados pela primeira vez no texto, incluir o nome do autor e o ano em que foram descritos. Expressões latinas também devem estar grafadas em itálico.

8. Citar as instituições depositárias dos espécimes que fundamentam a pesquisa, preferencialmente com tradição e infra-estrutura para manter coleções científicas e com políticas de curadoria bem definidas.

9. Citações de referências bibliográficas no texto devem ser feitas em Versalete (caixa alta reduzida) usando alguma das seguintes formas: BERTCHINGER & THOMÉ (1987), (BRYANT, 1915; BERTCHINGER & THOMÉ, 1987), HOLME *et al.* (1988).

10. Dispor as referências bibliográficas em ordem alfabética e cronológica, com os autores em Versalete (caixa alta reduzida). Apresentar a relação completa de autores (não abreviar a citação dos autores com “*et al.*”) e o nome dos periódicos por extenso. Alinhar à margem esquerda com deslocamento de 0,6 cm. Não serão aceitas citações de resumos e trabalhos não publicados. Exemplos:

BERTCHINGER, R. B. E. & THOMÉ, J. W. 1987. Contribuição à caracterização de *Phyllocaulis soleiformis* (Orbigny, 1835) (Gastropoda, Veronicellidae). **Revista Brasileira de Zoologia** 4(3):215-223.

BRYANT, J. P. 1915. Woody plant-mammals interactions. *In*: ROSENTHAL, G. A. & BEREMBAUM, M. R. eds. **Herbivores: their interactions with secondary plants metabolites**. San Diego, Academic. v.2, p.344-365.

HOLME, N. A.; BARNES, M. H. G.; IWERSON, C. W. R.; LUTKEN, B. M. & MCINTYRE, A. D. 1988. **Methods for the study of marine mammals**. Oxford, Blackwell Scientific. 527p.

PLATNICK, N. I. 2002. **The world spider catalog, version 3.0**. American Museum of Natural History. Disponível em: <<http://>

research.amnh.org/entomology/spiders/catalog81-87/index. html>. Acesso em: 10.05.2002.

11. As ilustrações (desenhos, fotografias, gráficos e mapas) são tratadas como figuras, numeradas com algarismos arábicos seqüenciais e dispostas adotando o critério de rigorosa economia de espaço e considerando a área útil da página (16,5 x 24 cm) e da coluna (8 x 24 cm). A Comissão Editorial reserva-se o direito de efetuar alterações na montagem das pranchas ou solicitar nova disposição aos autores. As legendas devem ser auto-explicativas e impressas em folha à parte. Ilustrações a cores implicam em custos a cargo dos autores. Os originais devem ser enviados apenas após a aprovação do manuscrito. Incentivamos o encaminhamento das figuras em meio digital de alta qualidade (ver item 14).

12. As tabelas devem permitir um ajuste para uma (8 cm) ou duas colunas (16,5 cm) de largura, ser numeradas com algarismos romanos e apresentar título conciso e autoexplicativo. 13. A listagem do material examinado deve dispor as localidades de Norte a Sul e de Oeste a Leste e as siglas das instituições compostas preferencialmente de até 4 letras, segundo o modelo abaixo:

74°51'W, 430m) 5 , 8.VI.1942, S. Karpinski col. (MNHN 2547). PANAMÁ, **Chiriquí:** Bugaba (Volcán de Chiriquí), 3 , 3 , 24.VI.1901, Champion col. (BMNH 1091). BRASIL, **Goiás:** Jataí (Fazenda Aceiro), 3 , 15.XI.1915, C. Bueno col. (MZSP); **Paraná:** Curitiba, 10.XII.1925, F. Silveira col. (MNRJ); **Rio Grande do Sul:** São Francisco de Paula (Fazenda Kraeff, Mata com Araucária, 28°30'S 52°29'W, 915m), 5 , 17.XI.1943, S. Carvalho col. (MCNZ 2147).

14. Enviar, juntamente com as cópias impressas, cópia do manuscrito em meio digital (disquete, zip disk ou CDROM, devidamente identificado) em arquivo para Microsoft Word (\*.doc) ou em formato “Rich Text” (\*.rtf). Para as imagens digitalizadas, utilizar resolução mínima de 300 dpi e arquivos Bitmap TIFF (\*.tif). Enviar as imagens nos arquivos originais (não inseridas em arquivos do MS Word, MS Power Point e outros), rotulados de forma auto-explicativa (e. g. figura01.tif). Gráficos e tabelas devem ser inseridos em arquivos separados (Microsoft Word ou Excel). Para arquivos vetoriais utilizar formato Corel Draw (\*.cdr).

15. As provas não serão enviadas aos autores, exceto em casos especiais. 16. Para cada artigo serão fornecidas, gratuitamente, 50 separatas, sem capa, que serão remetidas preferencialmente para o primeiro autor. Os artigos também estarão na página do Scientific Electronic Library Online, SciELO/Brasil, disponível em [www.scielo.br/isz](http://www.scielo.br/isz).