

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
CAMPUS DE BOTUCATU

**BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *SCINAX FUSCOMARGINATUS*,
NA REPRESA DO RIBEIRÃO LAVAPÉS, BOTUCATU, SP
(AMPHIBIA, ANURA, HYLIDAE).**

MARIA CLARA DA SILVA ESTEVES

Orientador: Prof. Dr. Jorge Jim
Co-orientador: Prof. Dr. José Luis Chiaradia Gabriel

Monografia apresentada ao
Departamento de Zoologia
do Instituto de Biociência,
Universidade Estadual
Paulista – UNESP, Campus
de Botucatu, para a
obtenção do título de
Bacharel em Ciências
Biológicas.

Botucatu – SP
2009

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
CAMPUS DE BOTUCATU

**BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *SCINAX FUSCOMARGINATUS*,
NA REPRESA DO RIBEIRÃO LAVAPÉS, BOTUCATU, SP
(AMPHIBIA, ANURA, HYLIDAE).**

MARIA CLARA DA SILVA ESTEVES

Orientador: Prof. Dr. Jorge Jim
Co-orientador: Prof. Dr. José Luis Chiaradia Gabriel

Monografia apresentada ao
Departamento de Zoologia
do Instituto de Biociência,
Universidade Estadual
Paulista – UNESP, Campus
de Botucatu, para a
obtenção do título de
Bacharel em Ciências
Biológicas.

Botucatu – SP
2009

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: SELMA MARIA DE JESUS

Esteves, Maria Clara da Silva.

Biologia reprodutiva de *Scinax fuscomarginatus*, na represa do Ribeirão Lavapes, Botucatu, SP (Amphibia, Anura, Hylidae) / Maria Clara da Silva Esteves. – Botucatu : [s.n.], 2009.

Trabalho de conclusão (bacharelado – Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, 2009

Orientador: Jorge Jim

Co-orientador: Jose Luis Chiaradia Gabriel

1. Biologia reprodutiva – Botucatu (SP) 2. Anfíbios 3. Anuros

Palavras-chave: Amphibia; Anura; Biologia reprodutiva; *Scinax fuscomarginatus*

DEDICATÓRIA

*Aos meus pais Rita Aparecida da Silva Esteves e Valdemar Dias Esteves.
Aos meus irmãos Camila da Silva Esteves e Guilherme da Silva Esteves. Ao meu
namorado Sílvio Henrique de Mattos. E, por fim, a minha sobrinha Isabella
Veronez Barros da Silva Esteves, que, com sua inocência e alegria de criança, me
faz experimentar dias muito mais felizes.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por tudo o que me permite conquistar.

À toda a minha família por acreditar e torcer por mim

Ao meu namorado, Sílvio Henrique de Mattos, por todo amor e carinho dedicado a mim todos os dias, pela ajuda e companhia durante o trabalho de campo. Esta pessoa, a quem amo e respeito muito, foi fundamental para que eu pudesse permanecer em Botucatu e dar continuidade ao meu trabalho. Sou eternamente grata!

Ao meu Orientador, Prof. Dr. Jorge Jim, pela oportunidade, compreensão e pelos ensinamentos durante as conversas enriquecedoras que tivemos no decorrer deste ano.

Ao meu co-orientador, Prof. Dr. José Luis Chiaradia Gabriel, pela ajuda na identificação das plantas e pelo exemplo de um profissional sério, íntegro e dedicado.

Aos amigos do laboratório, Sílvio César de Almeida, William Pinheiro, Maria Gorete Teixeira, Verônica Ramos, Fábio Maffei e Paulo Pyles Cicchi, pela disposição em ajudar durante todas as etapas do trabalho, por todas as dicas e ensinamentos.

Aos amigos, Ana Claudia Macedo, Nádia Alves de Macedo, Mariana Rodrigues de Almeida e Bruno Ribeiro Carboni, pela ajuda no trabalho de campo.

Às minhas irmãs da República Jaú Serve, pelos momentos compartilhados, pelo carinho, compreensão e por toda ajuda durante este ano.

À Secretaria Municipal de Educação de Botucatu por me proporcionar o trabalho na Escola do Meio Ambiente, que não apenas foi fundamental para atender minhas necessidades financeiras, mas também contribui com minha formação profissional.

À toda equipe da Escola do Meio Ambiente e a todos os alunos e professores que a freqüentaram. Obrigada pelos momentos ricos que me proporcionam!

À Eliana Maria Nicolini Gabriel, diretora da EMA, amiga por quem tenho grande carinho e admiração. Obrigada por lutar pela escola, por acreditar em nós, por todo o esforço para a minha permanência em Botucatu e por partilhar comigo não apenas o dia a dia do trabalho, mas também muitos momentos especiais da vida.

Só se vê bem com o coração, o essencial é invisível aos olhos.

Antonie de Saint-Exupéry

RESUMO

Diversos estudos sobre a biologia reprodutiva dos anfíbios anuros têm sido realizados. Com eles é possível compreender melhor a ecologia desses animais em seu ambiente natural. Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo o estudo da biologia reprodutiva da espécie *Scinax fuscomarginatus*, visando analisar: a) o sítio e turno de vocalização; b) a influência dos fatores bióticos e abióticos na atividade reprodutiva da espécie; c) o comportamento reprodutivo e; d) a distribuição temporal e espacial da espécie. A área de estudos situa-se na represa do Ribeirão Lavapés, localizada na Escola do Meio Ambiente (22° 55' 23"S e 48° 27' 28"W), Botucatu/SP. A coleta de dados foi realizada de dezembro de 2008 a novembro de 2009. A atividade de vocalização de *S. fuscomarginatus* ocorreu de dezembro de 2008 a março de 2009. No período de abril a agosto de 2009 a espécie não vocalizou e nenhum indivíduo foi observado na área. A partir do início do mês de setembro a espécie voltou a vocalizar e a ser observada no local. Nos meses de outubro e novembro foi registrada a maior abundância de indivíduos em atividade de vocalização (n=100). O coro era iniciado antes do crepúsculo e o pico de atividade foi entre 20 h e 21 h. Os machos vocalizavam ao redor da represa, geralmente empoleirados na vegetação herbácea. A altura do poleiro variou entre 30 cm e 100 cm. Ressalta-se que muitos machos também foram observados vocalizando no chão. A maioria dos indivíduos observados estava no máximo a 400 cm de distância da margem, externamente ao corpo d'água, porém alguns machos vocalizavam a distâncias maiores. Os girinos de *Scinax fuscomarginatus* foram localizados nos microambientes de menor profundidade e onde havia maior quantidade de macrófitas e de vegetação ao redor da margem. Estes coexistiram com girinos de outras espécies e com possíveis predadores como: barata d'água, coleóptera aquático, peixes e larva de odonata. Os fatores ambientais influenciaram a atividade reprodutiva da espécie, principalmente a chuva e a temperatura. Os indivíduos de *S. fuscomarginatus* apresentaram comportamento generalista na ocupação de sítio de vocalização, o que possibilitou à espécie explorar os diversos microhabitats disponíveis no ambiente, ocorrendo em grande quantidade na área estudada.

Sumário

1 – Introdução.....	9
2 – Materiais e Métodos	13
2.1. A área de Estudo	13
2.2. Coleta de Dados	17
3 – Resultados.....	20
3.1. Distribuição Temporal	20
3.2. Distribuição Espacial	23
3.3. Comportamento Reprodutivo	27
4 – Discussão	29
4.1. Distribuição Temporal	29
4.2. Distribuição Espacial	32
4.3. Dados comportamentais	33
5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

1 – Introdução

Os anfíbios têm larga distribuição geográfica, abrangendo desde a região tropical até as regiões frias do mundo, porém são ausentes nas regiões polares e subpolares (SAVAGE, 1973).

No Brasil são conhecidas mais de 800 espécies de anuros (SBH, 2009), no município de Botucatu já foram registradas 52 espécies, sendo uma delas introduzida (JIM, 2002; SCARPELINI Jr. 2007 e ALMEIDA *et al.* 2008). Entre as espécies que ocorrem em Botucatu, uma está na lista da fauna ameaça do Estado de São Paulo, divulgada em outubro de 2008, pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente de São Paulo.

O período reprodutivo é um momento oportuno para se efetuar estudos relacionados à biologia dos anuros, pois muitas adaptações morfológicas e comportamentais estão voltadas à atividade reprodutiva (GIARETTA, 1994).

Segundo Duellman & Trueb (1986) os ciclos reprodutivos dos anfíbios estão submetidos ao controle hormonal, que em geral estão correlacionados com alterações ambientais. Sendo assim, a atividade reprodutiva dos anuros é positivamente influenciada por variáveis climáticas como temperatura, distribuição e volumes de chuva (DUELLMAN & TRUEB, 1994).

Além das variáveis climáticas e do controle hormonal, outros fatores podem interferir na atividade reprodutiva dos anuros, como, por exemplo, a disponibilidade do sítio de reprodução (DUELLMAN & TRUEB 1986; CARDOSO, 1989; POUGH *et al.* 2002).

Dentro dos limites da fertilização externa, os anuros apresentam uma grande diversidade de modos reprodutivos, maior do que a observada em outros grupos, especialmente os amniotas. O modo reprodutivo é uma combinação de fatores incluindo o sítio de oviposição, características do ovo e da desova, tipo e duração do desenvolvimento, estágio e tamanho em que ocorre a eclosão e tipo de cuidado parental, se houver (DUELLMAN & TRUEB, 1986).

Compreender esta diversidade é crucial para o entendimento da organização da comunidade de anuros, assim como para obter informações sobre distribuição temporal e espacial. (DUELLMAN, 1989; HÖLD, 1990; MAGNUSSON & HERO, 1991).

Atualmente são conhecidos 39 modos reprodutivos (HADDAD & PRADO, 2005), sendo considerados mais comuns e generalizados os modos reprodutivos 1 e 2, com sítio de oviposição diretamente na água, parada ou corrente, respectivamente, permanente ou temporária.

Diversos autores, que discutiram a evolução dos modos reprodutivos dos anfíbios, têm indicado uma tendência evolutiva em direção a uma menor dependência de ambientes aquáticos (CRUMP, 1982, DUELLMAN & TRUEB, 1986; HADDAD & PRADO, 2005).

A estratégia reprodutiva pode ser vista como uma combinação de atributos fisiológicos, morfológicos e comportamentais que resultam em um número ótimo de descendentes em determinadas condições ambientais. As estratégias reprodutivas são significantes para a sobrevivência das espécies assim como as adaptações fisiológicas e morfológicas ao ambiente (DUELLMAN & TRUEB, 1986).

Segundo Wells (1977), o comportamento reprodutivo dos anuros pode ser dividido em dois padrões básicos: padrão prolongado e padrão explosivo. No padrão prolongado o período de reprodução da espécie estende-se por semanas, já no explosivo durante alguns dias. Segundo este autor, estes padrões exercem influência na estratégia reprodutiva das espécies.

Os anfíbios anuros também se destacam por sua alta capacidade de emissão sonora (TOLEDO & HADDAD 2005). A vocalização pode ser utilizada para diversas finalidades como a atração de parceiros sexuais (HADDAD & CARDOSO, 1992; SCHWARTZ, 1994; BRENOWITZ & ROSE, 1999) e defesa de território (WELLS, 1988; BASTOS & HADDAD, 2001).

Em comunidades de anuros, a vocalização, bem como, a utilização de micro-ambientes para a reprodução e a utilização do espaço acústico, também podem ter importante função como mecanismos de isolamento reprodutivo pré-zigótico, pois dificultam o contato entre as diferentes espécies de anuros em atividade reprodutiva (DUELLMAN & TRUEB, 1986; HADDAD, 1991, POMBAL, 1997).

Assim, na comunidade de anuros em geral, as pressões seletivas que levam ao isolamento reprodutivo podem ser de grande importância no estabelecimento da partilha de recursos (HADDAD, 1991).

A partilha temporal e/ou espacial de recursos constituem mecanismos importantes na comunidade de anuros, sendo que estes podem diferir em uso para fins de reprodução, sítio de vocalização, período reprodutivo anual, período diário de atividade, e características acústicas do canto, que também são interpretados como importantes mecanismos de isolamento reprodutivo (WELLS, 1977; HADDAD et al., 1990).

Em diversos trabalhos realizados com diferentes taxocenoses de anuros, destaca-se a abundância de espécies da família Hylidae (PRADO et al., 2005; MELO et al., 2007; BERTOLUCI et al., 2007; NARVAES, et al., 2009). Dentre os anuros a família Hylidae é uma das maiores e mais diversificadas, além de possuir ampla distribuição geográfica. Na região Neotropical essa família apresenta maior número de espécies (SPIRANDELI-CRUZ, 1991). Dentro da subfamília Hylinae, o gênero *Scinax* é o segundo maior (FROST, 2009). O nome *Scinax* vem do grego *Skinos* que significa rápido ou ágil, uma referência à habilidade desses anuros (DUELLMAN & WIENS, 1992).

Scinax fuscomarginatus é um hílideo de pequeno porte, com pouco mais de 2 cm de comprimento rostro-cloacal (LUTZ, 1973). No Brasil pode ser encontrada na região sul, central e leste, bem como no norte (Piauí e Ceará e da região oeste ao sul do Amazonas). Encontra-se também no leste da Bolívia, no Paraguai e na região noroeste da Argentina (FROST, 2009).

De acordo com Jim (1980), em estudos realizados na região de Botucatu, *Scinax fuscomarginatus* é uma espécie típica de formação aberta, de água preferencialmente permanente, parada ou de constante troca. São extremamente ágeis e pouco freqüentes na região, embora observadas em abundantes concentrações em determinadas áreas.

Assim como outras espécies do gênero, *S. fuscomarginatus* caracteriza-se por machos que se agregam em torno de poças permanentes ou temporárias para a reprodução, utilizando a vegetação marginal como sítio de vocalização (LUTZ, 1973; ROSSA-FERES & JIM, 2001; BASTOS et al., 2003).

Em seu repertório acústico foram descritos quatro tipos de vocalizações: canto de anúncio, canto esporádico, canto territorial e canto de briga (TOLEDO & HADDAD, 2005).

Com relação ao modo reprodutivo, a espécie deposita seus ovos

diretamente em corpos de água lênticos (CARDOSO, 1981).

Diversos estudos com anfíbios anuros têm dado enfoque à biologia reprodutiva das espécies (CARDOSO, 1986; HADDAD, 1991; POMBAL, 1995; BERTOLUCI e RODRIGUES 2002; HADDAD e PRADO, 2005). Com eles é possível compreender melhor a ecologia desses animais em seu ambiente natural.

Na região de Botucatu, muitos trabalhos, relacionados à biologia reprodutiva e a ecologia de populações e comunidades, já foram desenvolvidos, podendo-se citar Jim (1980 e 2002), Freitas (1995), Barreira (1996), Almeida (1998 e 2003), Teixeira, 2007, entre outros. Vale ressaltar a importância e a urgência de que se revestem estes estudos, face à rápida e inexorável destruição do ambiente natural não somente dos anfíbios, mas de toda a fauna, além da flora (JIM, 1980).

Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo o estudo da biologia reprodutiva de *Scinax fuscomarginatus*, visando analisar: a) o sítio e turno de vocalização; b) a influência dos fatores bióticos e abióticos na atividade reprodutiva da espécie; c) o comportamento reprodutivo e; d) a distribuição temporal e espacial da espécie, na represa do Ribeirão Lavapés, localizada na área da Escola do Meio Ambiente (22° 55' 23"S e 48° 27' 28"W), Botucatu/SP.

2 – Materiais e Métodos

2.1. A área de Estudo

O estudo foi realizado na represa do Ribeirão Lavapés, localizada na área da Escola do Meio Ambiente (EMA) (Figura 1), município de Botucatu, SP.



Figura 1. Foto aérea da área da Escola do Meio Ambiente ($22^{\circ} 55' 23''$ S e $48^{\circ} 27' 28''$ W), município de Botucatu, SP, com indicação da área de estudo.

A cidade de Botucatu está localizada na região central do Estado de São Paulo, na margem sul do Rio Tietê, a uma latitude de $22^{\circ} 52' 20''$ S e longitude de $48^{\circ} 26' 37''$ W (FIGUEIROA, 2007).

O clima do referido município é Cwa, segundo a classificação de Köppen (ENGEA, 1990), sendo subtropical úmido, com inverno seco (abril a setembro) e verões quentes e úmidos (outubro a março). Os diferentes tipos de

solo existentes na região foram originados basicamente a partir das rochas predominantes em Botucatu, o arenito e o basalto (FIGUEROA, 2008).

Caracteriza-se por uma heterogeneidade de relevo, com áreas de Depressão Periférica Paulista, onde as altitudes variam entre 400 e 500 m, e, áreas no Planalto Ocidental Paulista, com altitudes entre 700 e 950 m. Essas diferenças no relevo refletem em variações de temperatura (GABRIEL *et al.*, 2008).

A região de Botucatu possui algumas características peculiares como o fato de estar relativamente próximo aos planaltos subtropicais com araucária e também por possuir inúmeros enclaves de cerrado que acompanham mais ou menos a área da Depressão Periférica, embora haja alguns também no Planalto Ocidental (JIM, 1980).

A vegetação original do município era composta pela Floresta Estacional Semidecídua e grandes áreas de Cerrado. Porém, de acordo com dados do Projeto Olho Verde da Secretaria Estadual do Meio Ambiente, atualmente, o total da cobertura vegetal nativa de Botucatu ocupa apenas 10,45 % da área do município (GABRIEL *et al.*, 2008).

A EMA (22° 55' 23" S e 48° 27' 28" W) está inserida em uma área com aproximadamente 12 ha., onde encontra-se um remanescente de Cerrado, manchas de Floresta Estacional Semidecídua e Mata Paludosa, além da nascente e represa do Ribeirão Lavapés, rio que corta toda cidade.

A represa do Ribeirão Lavapés (Figura 1), onde se realizou a coleta de dados, é de grande porte, podendo chegar a 4 m de profundidade. Ao redor da mesma há predominantemente vegetação herbácea e arbustiva. Em seu entorno localizam-se remanescentes de floresta e de cerrado.



Figura 2. Represa do Ribeirão Lavapés, localizada na área da Escola do Meio Ambiente (22° 55'23"S e 48° 27'28"W), município de Botucatu, SP.

Para a realização deste trabalho, foram selecionados quatro pontos de amostragem na represa, **P₁**, **P₂**, **P₃** e **P₄**.

- **P₁**: Caracteriza-se pela presença de macrófitas, solo plano e lodoso com áreas alagadas e vegetação predominantemente herbácea, com grande quantidade de gramíneas ao redor da margem. Neste ponto são encontradas também plantas das famílias Melastomataceae, Asteraceae, Chorantaceae, além de pteridófitas. Nas proximidades da margem, a profundidade varia de 4 cm (nas áreas alagadas) a 30 cm. (Figura 2 A).
- **P₂**: Ao redor da margem, a área não é plana, mas sim em forma de barranco, que é recoberto por vegetação predominantemente herbácea. Há presença de macrófitas e de gramíneas, além de plantas das famílias Solanaceae, Asteraceae, Fabaceae, Cecropiaceae e Melastomataceae. A profundidade, na região mais próxima da margem, varia de 7 a 70 cm. (Figura 2 B).
- **P₃**: Esta margem caracteriza-se, principalmente, pelo predomínio de bambu (Poaceae) e pela presença de uma barragem de cimento e um DEC que

adentra o corpo d'água. Não há vegetação emergente e são encontradas plantas das famílias Asteraceae, Solanaceae, Myrtaceae, Cecropiaceae, Fabaceae e Anacardiaceae. A profundidade neste ponto, em área mais próxima da margem, pode variar de 15 a 100 cm. (Figura 2 C).

- **P₄**: A margem é plana com vegetação herbácea e arbustiva, presença de macrófitas e em seu entorno encontra-se plantas das famílias Melastomataceae, Cecropiaceae, Fabaceae, Caesalpinaceae, Poaceae, além de pteridófitas. A profundidade neste ponto varia de 10 a 40 cm. (Figura 2 D).



Figura 3. Pontos de amostragem na Represa do Ribeirão Lavapés, localizada na área da Escola do Meio Ambiente (22° 55'23"S e 48° 27'28"W), município de Botucatu, SP. (A) P₁; (B) P₂; (C) P₃ e (D) P₄.

2.2. Coleta de Dados

A coleta de dados no campo foi realizada de dezembro de 2008 a novembro de 2009. Utilizou-se o método de procura visual ativa (“visual encounter surveys”; Crump e Scott Jr, 1994), zoofonia (“audio strip transects”; ZIMMERMAN, 1994) e amostragem nos sítios reprodutivos (“surveys at breeding sites”; SCOTT Jr e WOODWARD, 1994). Em cada coleta, a abundância da espécie, foi verificada através de uma estimativa do número de machos em atividade de vocalização. Para análise da abundancia mensal da espécie foi considerada a maior abundância registrada durante as coletas do mês (VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005).

As visitas ao campo foram quinzenais, com exceção no período entre abril de 2009 a agosto de 2009, quando as visitas foram mensais, totalizando-se dezenove visitas.

As observações eram iniciadas antes do pôr-do-sol, por volta das 17 h, e encerradas quando cessava a vocalização ou quando o número de indivíduos vocalizando era significativamente reduzido, entre 22 e 23 h.

Durante a noite os animais foram observados com o auxílio de lanternas manuais, evitando-se iluminá-los diretamente. Nas noites em que a espécie não vocalizava na área, realizou-se uma busca ativa ao redor da represa, para verificar se algum indivíduo era avistado.

Utilizou-se de uma ficha de campo (Figura 3) para facilitar a coleta de dados, nela eram anotadas informações sobre cada indivíduo observado, como o sexo, sua distância em relação ao corpo d’água, o tipo e a altura do poleiro que o mesmo ocupava e a posição de seu corpo em relação ao corpo d’água.

Algumas informações adicionais àquelas contidas na ficha de campo também foram registradas, principalmente com relação ao comportamento dos animais.

O calculo da amplitude de nicho para as variáveis do sítio de vocalização e para os pontos de ocorrência dos girinos, foi realizado através do índice de Levins (KREBS, 1989):

$$B = Y^2 / \sum N^2j$$

Sendo B = a medida de amplitude de nicho de Levins, Y = total de indivíduos amostrados e Nj = número de indivíduos encontrados utilizando o recurso j. Os valores obtidos foram expressos numa escala de zero a 1,0 através da padronização de Hurlber (1978) (KREBS, 1989):

$$BA = B - 1 / n - 1$$

Onde B = amplitude de nicho de Levins e n = número de recursos possíveis. A espécie foi considerada generalista para os recursos que apresentaram valores $\geq 0,50$.

[illegible]

Local:

Data:

Coletor:

Figura 4. Ficha de campo utilizada na pesquisa biologia reprodutiva de *Scinax fuscomarginatus*, na Represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP.

Os dados de temperatura e o índice pluviométrico foram obtidos no Departamento de Recursos Naturais da Faculdade de Ciências Agronômicas, Campus de Botucatu - SP.

Para a medida do comprimento rostro-cloacal (CRC) dos animais utilizou-se de um paquímetro (precisão 0,02 mm).

No mês de janeiro observou-se o turno de vocalização de *S. fuscomarginatus* a partir das 17 h até as 00 h, para verificar o pico de atividade da espécie no decorrer da noite. Desta forma, de hora em hora percorria-se todo o entorno da represa para quantificar os indivíduos em atividade de vocalização.

Para caracterizar o período reprodutivo, bem como os microhabitats ocupados pelos girinos da espécie, no período de fevereiro a novembro de 2009, realizou-se uma coleta de girinos, diurna, utilizando-se de uma peneira de malha 3 mm. A coleta foi realizada mensalmente; passava-se a peneira nas margens da represa, quando coletados os girinos da espécie eram identificados no campo e devolvidos.

3 – Resultados

3.1. Distribuição Temporal

A atividade de vocalização de *S. fuscomarginatus* (Figura 4) na área de estudo ocorreu de dezembro de 2008 a março de 2009. No período de abril a agosto de 2009 a espécie não vocalizou e nenhum indivíduo foi observado na área. A partir do início do mês de setembro a espécie voltou a vocalizar e a ser observada no local (Figura 5).

Pouco antes do início da coleta de dados, em novembro de 2008, o canto da espécie foi escutado nos arredores da represa algumas vezes no começo da tarde. A partir de setembro de 2009 alguns machos da espécie vocalizavam esporadicamente durante todo o dia.

Nos meses de outubro e novembro de 2009 registrou-se a maior abundância de indivíduos em atividade de vocalização (n=100) (Figura 5).

Em todas as coletas em que *S. fuscomarginatus* foi observada na área, a espécie era sempre a primeira a iniciar a atividade de vocalização. O coro era iniciado antes do crepúsculo, na maioria das vezes a partir das 17 h e o pico de atividade da espécie foi entre 20 h e 21 h, diminuindo consideravelmente após este horário (Figura 6).

Fatores ambientais também influenciaram a atividade da espécie na área, principalmente a temperatura e a pluviosidade. No mês de janeiro foi verificada uma maior taxa de precipitação (331,3 mm), neste período a espécie ainda era abundante na área (40 indivíduos em atividade). Em fevereiro houve uma queda considerável do índice pluviométrico (141,5 mm) e igualmente da abundância da espécie (20 indivíduos em atividade). A partir do mês de abril, houve queda da temperatura média e do índice pluviométrico, neste período a espécie não vocalizou, nem foi visualizada na área de estudo (Figura 7).



Figura 5. Macho da espécie *S. fuscomarginatus* empoleirado em vegetação do entorno da Represa do Ribeirão Lavapés, município de Botucatu, SP.

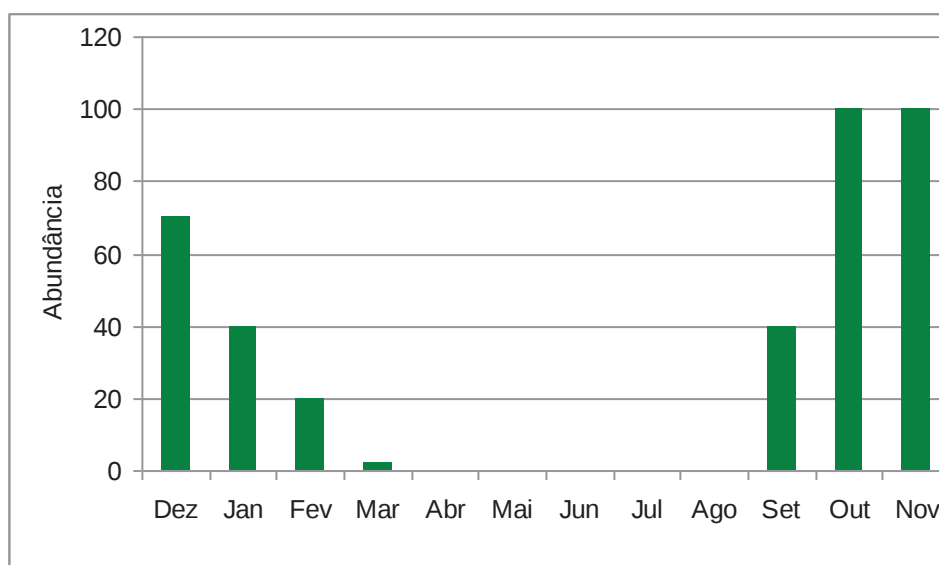


Figura 6. Abundância de adultos da espécie *S. fuscomarginatus* no decorrer do estudo realizado na Represa do Ribeirão Lavapés, município de Botucatu, SP.

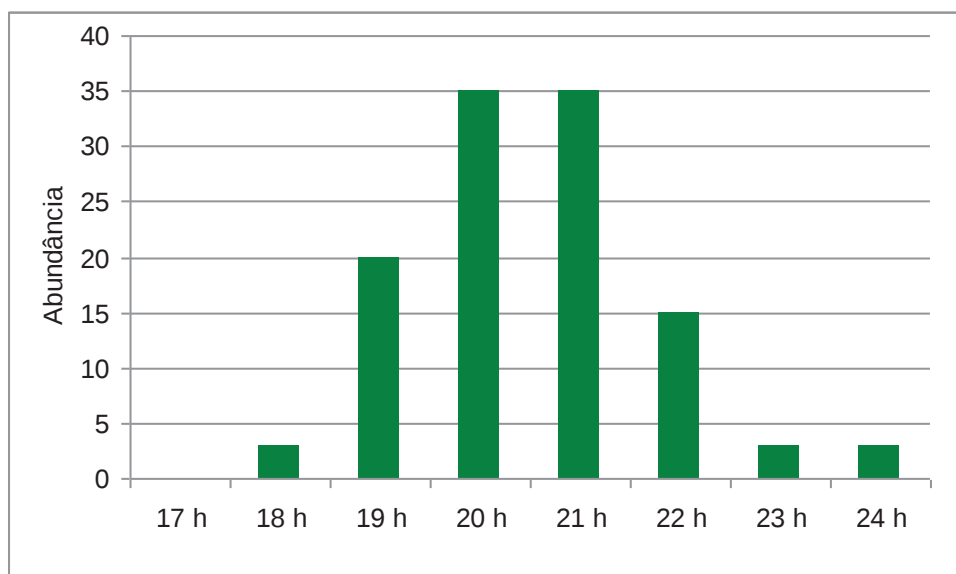


Figura 7. Turno de vocalização de *S. fuscomarginatus* no decorrer da noite, na Represa do Ribeirão Lavapés, município de Botucatu, SP.

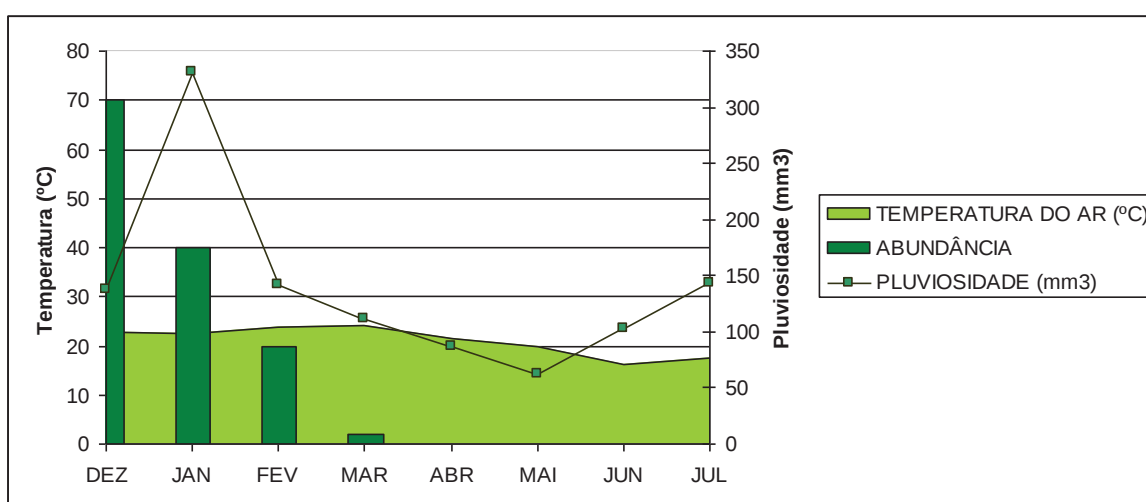


Figura 8. Abundância de indivíduos da espécie *S. fuscomarginatus* na Represa do Ribeirão Lavapés, pluviosidade (mm³) e temperatura do ar (°C), no período de dezembro de 2008 a julho de 2009 no município de Botucatu, SP.

Os girinos da espécie foram observados em fevereiro e março de 2009, e só voltaram a ser observados novamente no mês de outubro (Figura 8). Estes coexistiam com girinos de outras espécies e com possíveis predadores como: a barata d'água, larva de odonata, coleóptera aquático e peixes.

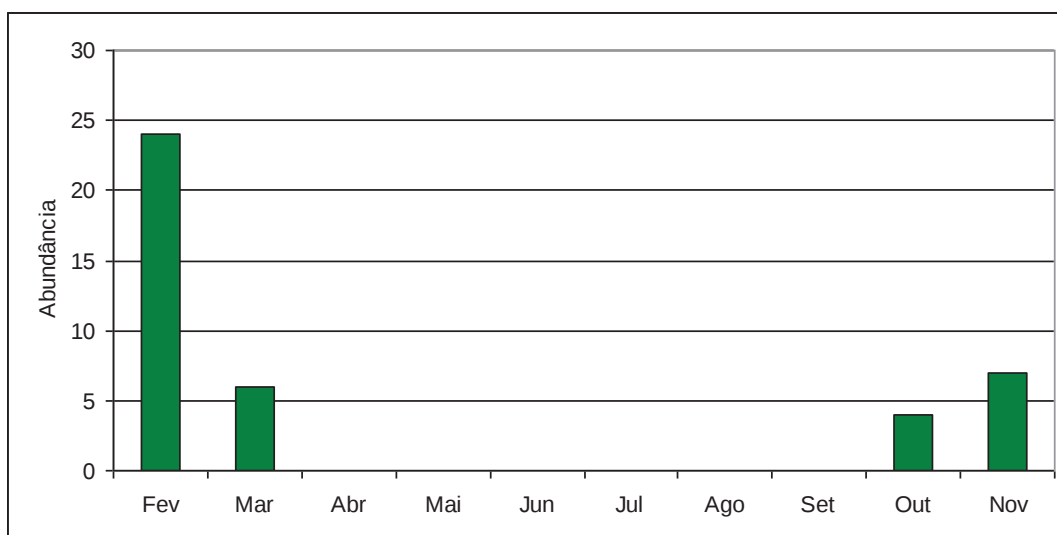


Figura 9. Ocorrência e abundância de girinos de *S. fuscomarginatus*, na Represa do Ribeirão Lavapés, município de Botucatu, SP.

3.2. Distribuição Espacial

Os machos vocalizavam ao redor da represa, empoleirados na vegetação, predominantemente herbácea ou no chão, próximos à vegetação (Figura 9). A altura do poleiro variou entre 30 e 100 cm (Figura 10).

Quanto à posição do corpo em relação ao corpo d'água, a maioria (34,26%) dos machos observados vocalizavam paralelos à represa (Figura 11).

A maioria dos indivíduos estava no máximo a 400 cm de distância da margem, externamente ao corpo d'água, poucos machos vocalizavam a distâncias maiores (Figura 12).

Os girinos da espécie localizavam-se nos microambientes de menor profundidade e onde havia maior quantidade de macrófitas e de vegetação ao redor da margem, ou seja, predominantemente nos pontos 1, 2 e 4 (Figura 13).

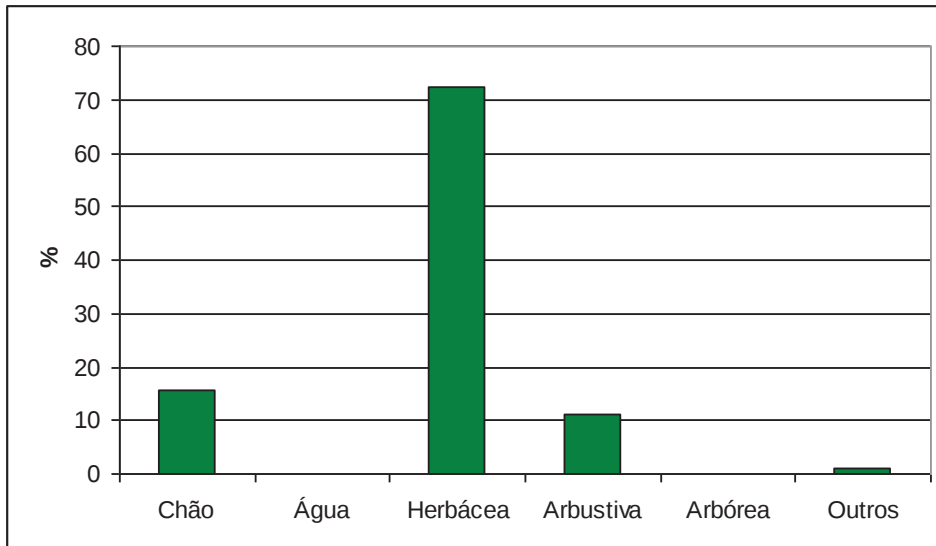


Figura 10. Tipo de poleiro utilizado por machos de *S. fuscomarginatus*, na Represa do Ribeirão Lavapés, município de Botucatu, SP.

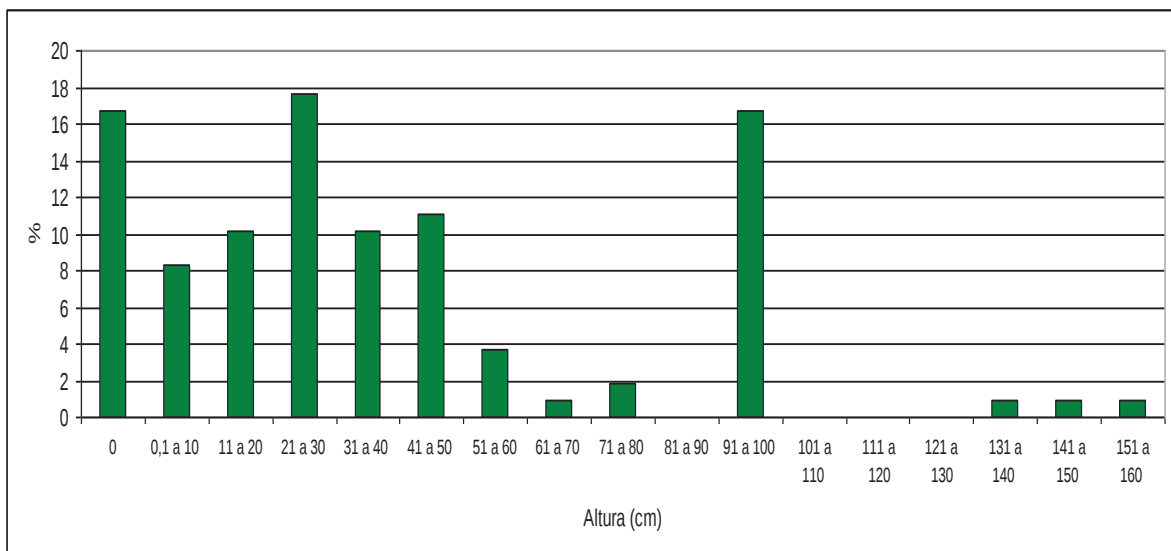


Figura 11. Altura do poleiro utilizado por machos de *S. fuscomarginatus*, na Represa do Ribeirão Lavapés, município de Botucatu, SP.

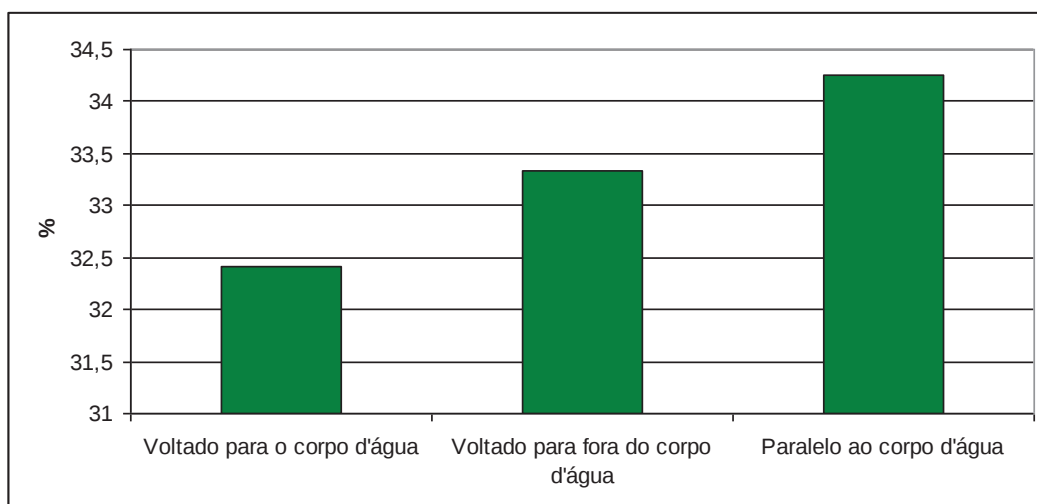


Figura 12. Posição do corpo dos indivíduos de *Scinax fuscomarginatus*, em relação à Represa do Ribeirão Lavapés, município de Botucatu, SP.

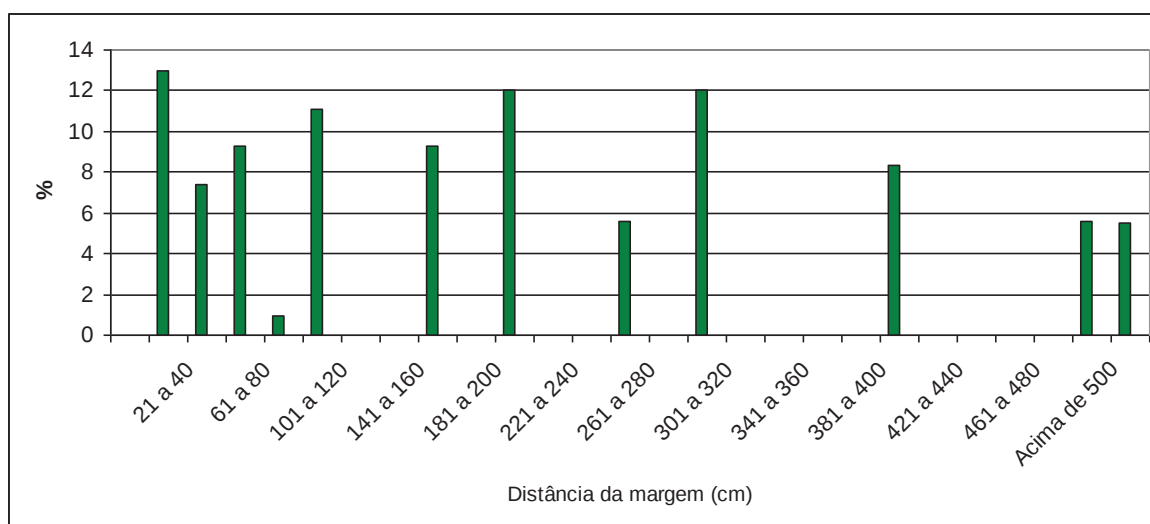


Figura 13. Distância em que os indivíduos de *Scinax fuscomarginatus* estavam em relação a margem da Represa do Ribeirão Lavapés, localizada na área da Escola do Meio Ambiente (22° 55'23"S e 48° 27'28"W), município de Botucatu, SP.

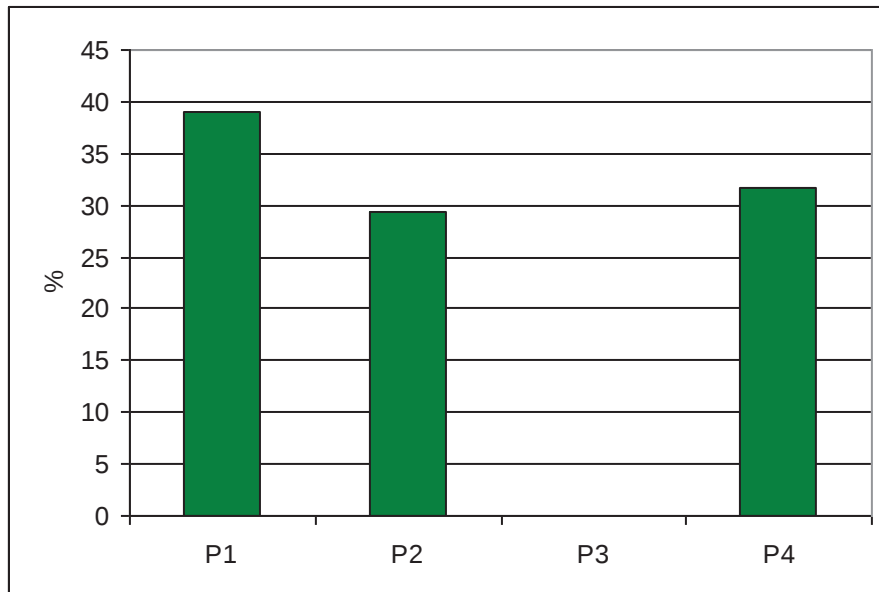


Figura 14. Ocorrência e abundância (%) de girinos de *S. fuscomarginatus*, nos pontos de amostragem, na Represa do Ribeirão Lavapés, município de Botucatu, SP.

Os adultos da espécie se mostraram generalista quanto à ocupação do sítio de vocalização, ou seja, não apresentou especificidade para nenhuma das variáveis analisadas (distância, altura, tipo de poleiro, e posição do corpo) (Tabela 1).

Tabela 1. Amplitude de nicho para as variáveis relacionadas ao sítio de vocalização de *S. fuscomarginatus*, na Represa do Ribeirão Lavapés, SP.

Variável	Amplitude de nicho
Distância da margem	0,0009
Altura	0,0007
Tipo de poleiro	0,0002
Posição do corpo	0,0003

3.3. Comportamento Reprodutivo

Com relação ao comportamento de corte, os machos se reuniam na margem da represa e vocalizavam para atrair as fêmeas (Figura 14). Por diversas vezes os indivíduos foram observados vocalizando lado a lado, porém nenhuma interação física entre eles foi registrada.

Além da estratégia do macho vocalizador foi observado também o comportamento satélite; em uma das noites um macho vocalizava e, de costas para este, a uma distância de 15 cm, havia um outro macho, que não emitia vocalização. O macho residente continuou vocalizando, o satélite virou-se de frente para este e minutos depois deixou o local.

Três casais em amplexo foram avistados, dois deles no **P₂** empoleirados em vegetação de folha larga. Sendo que um estava a cerca de 30 cm de altura e a um metro do corpo d'água e o outro a 20 cm de altura e a 30 cm do corpo d'água, este último deixava a vegetação e seguia em direção à margem da represa.

O terceiro casal (Figura 15) foi visualizado no dia dez de novembro de 2009, no **P₄**, empoleirado em uma planta de folha larga. Antes da formação do casal, a fêmea foi avistada em uma folha da planta herbácea, em folhas próximas (10 cm) dois machos vocalizavam. Um deles passou a emitir vocalização diferente da de anúncio, logo em seguida o outro macho pulou sobre a fêmea. Decorridos poucos minutos, este casal foi coletado (aproximadamente às 21 h) e colocado em um saco plástico transparente, com água e folhas.

Na manhã seguinte, observou-se a desova. Os ovos foram depositados diretamente na água (modo reprodutivo 1). O comprimento rostro-cloacal do macho foi de 21,67 mm e o da fêmea 22,07 mm. Na desova havia 314 ovos.



Figura 15. Macho da espécie *S. fuscomarginatus* vocalizando na margem da Represa do Ribeirão Lavapés, município de Botucatu, SP.



Figura 16. Casal da espécie *S. fuscomarginatus* na vegetação da margem da Represa do Ribeirão Lavapés, município de Botucatu, SP.

4 – Discussão

4.1. Distribuição Temporal

O período de atividade de vocalização da espécie iniciou-se a partir de setembro, o que diferiu dos dados obtidos por Toledo e Haddad (2005) em estudo realizado no município de Itirapina, onde o início de sua atividade de vocalização foi no mês de dezembro. Essa divergência pode estar relacionada ao fato do corpo d'água, na área de estudos em Itirapina, se tratar de uma poça temporária. Sendo assim, a formação da poça é um fator limitante ao início da atividade de vocalização da espécie.

Os girinos da espécie foram observados na represa do Ribeirão Lavapés a partir do mês de outubro, o que coincide com os resultados de Toledo (2004) no município de Itirapina, que encontrou girinos 30 dias após o início da atividade reprodutiva da espécie.

No período de fevereiro a março poucos girinos de outras espécies foram coletados ao redor da represa, sendo que os de *S. fuscomarginatus* sempre foram encontrados em maiores quantidades. A partir de junho a setembro de 2009 girinos de *S. fuscomarginatus* não foram visualizados, porém, girinos e desovas de outras espécies foram observados na área. Esses dados demonstram que há uma boa segregação temporal na ocorrência de girinos de *S. fuscomarginatus* em relação aos de outras espécies evitando maior concorrência e melhor utilização dos recursos.

Os fatores abióticos, como a temperatura e a pluviosidade são importantes para a atividade reprodutiva dos anuros. Assim como já verificado em outros trabalhos (JIM, 1980; CARAMASCHI, 1981; BARREIRA, 1996; ALMEIDA, 1998, 2003; BERTOLUCI e RODRIGUES, 2002; TOLEDO *et al.*, 2003; BASTAZINI *et al.*, 2003; VASCONCELOS e ROSSA-FERES, 2005; PRADO *et al.*, 2005), com diferentes populações e comunidades, esses fatores ecológicos podem influenciar positivamente a atividade dos anuros. No presente estudo, a temperatura e a chuva influenciaram na atividade reprodutiva de *S. fuscomarginatus*. Nos meses em que houve declínio da temperatura média e da precipitação, a atividade reprodutiva da espécie cessou. Portanto, a espécie

caracteriza-se por ser ativa no início da estação quente e chuvosa do ano.

Vasconcelos e Rosa-Feres (2005), em trabalho realizado em Nova Itapirema, região noroeste do estado de São Paulo, verificaram que *S. fuscomarginatus* vocalizou durante toda a estação chuvosa, porém com maior abundância de indivíduos em atividade de vocalização no final da estação (fevereiro e março). Estes resultados diferem do encontrado no presente estudo, já que a maior abundância de indivíduos vocalizando foi registrada cerca de um mês após o início da estação chuvosa (outubro e novembro). Jim (2002), em trabalho realizado na região de Botucatu, também registrou atividade de vocalização da espécie durante toda a estação chuvosa, com pico máximo de atividade em novembro, semelhante ao que foi verificado neste trabalho. Pombal (1997), em estudo realizado no município de Ribeirão Branco, observou poucos machos de *S. fuscomarginatus* vocalizando apenas no final de novembro, em dezembro e janeiro. O autor afirma ser pouco confiável o padrão de atividade de vocalização da espécie verificado no estudo, devido a sua raridade no local. Essas variações regionais dão indicação de que a espécie apresenta plasticidade que permite responder de maneiras diferentes em diferentes condições ambientais.

A espécie iniciava cedo sua atividade de vocalização (a partir das 17 h) e encerrava ou diminuía consideravelmente a atividade igualmente cedo (entre 22 h e 23 h) quando comparada com outras espécies que ocorreram simultaneamente na área. Segundo Haddad (1991) muitas espécies utilizam a primeira parte da noite para reprodução, podendo, talvez, ocupar-se posteriormente com outras atividades, como a alimentação, por exemplo. Pombal (1995) afirma que não há uma explicação muito adequada para esse comportamento, mas sugere que isso ocorra pelo fato das fêmeas serem encontradas durante a primeira metade da noite; para evitar a predação e pelo declínio da temperatura na segunda metade da noite, o que restringe a atividade dos anuros, além de possível utilização desse período para alimentação.

O pico de atividade de vocalização da espécie foi entre 20 e 21 h, o que coincide com os resultados obtidos por Toledo (2004), em que a atividade de *S. fuscomarginatus* aumentou e chegou ao pico, decorridos cerca de sessenta minutos após o pôr-do-sol, com posterior declínio gradual do número de

indivíduos em atividade de vocalização.

Geralmente, quando os machos de *S. fuscomarginatus* vocalizavam durante a manhã, início da tarde ou antes do pôr-do-sol, ficavam abrigados em locais de difícil visualização. Pombal (1995), em estudo realizado com uma comunidade de anuros na Serra da Paranapiacaba, observou atividade diurna de vocalização apenas de indivíduos da família Leptodactylidae, resultado semelhante ao encontrado por Haddad, 1991. Este e outros autores relacionaram esta característica com o fato de espécies desta família vocalizarem próximo ou junto ao solo, o que permitiria maior proteção contra desidratação, devido à umidade do solo.

Pombal (1995) ressalta ainda que a umidade, possivelmente, é o principal fator que determina atividade noturna dos anuros, entretanto, afirma que a predação também deve ser considerada.

A maior abundância de indivíduos da espécie foi registrada nos meses de outubro e novembro, o que diferiu dos dados obtidos por Toledo (2004) e por Candeira (2007), que observaram maior abundância nos meses de janeiro e fevereiro.

A população de *S. fuscomarginatus*, na área de estudos é consideravelmente grande, estimou-se cerca de 100 indivíduos em atividade de vocalização em uma noite. Esse dado é compatível com os dados obtidos por Jim (1980), que afirma que em determinadas áreas de ocorrência na região de Botucatu, a espécie foi observada em abundantes concentrações. Já Moraes (2007), em trabalho realizado no Parque Estadual Carlos Botelho – SP, encontrou apenas dois indivíduos em um açude de 20.000 m².

Assim como constatado por Haddad (1991), possivelmente, por se tratar de uma espécie que ocorre tipicamente em área aberta, *S. fuscomarginatus* pode ter sido favorecida pela ação antrópica, no caso da área de estudos, a construção da represa. Jim (1980) afirma que as modificações produzidas pelo homem nas feições ambientais, podem ocasionar uma uniformização. Em consequência, há tendência para redução no número de espécies e aumento na abundância de algumas delas.

A espécie se encaixa no padrão reprodutivo prolongado (WELLS, 1977), já que possui extensa atividade reprodutiva (mínimo de quatro meses) e utiliza

apenas a vocalização como estratégia para atração das fêmeas. O mesmo padrão foi observado por Prado *et al.* 2005 e por Toledo e Haddad (2005). Em outros estudos, como no de Pombal e Haddad (2005), realizado na Serra de Paranapiacaba – SP, a espécie vocalizou por poucos dias e era rara no local.

4.2. Distribuição Espacial

A disponibilidade do sítio de vocalização e desova, além de outros fatores, podem interferir na atividade reprodutiva dos anuros, bem como na abundância de uma determinada espécie em uma dada área de ocorrência.

A maioria dos machos da espécie vocalizava empoleirada na vegetação herbácea, assim como verificado também no trabalho de Rossa-Feres e Jim (2001), realizado em Nova Itapirema, Distrito de Nova Aliança - SP. Porém 15,74% dos indivíduos observados no presente estudo utilizaram-se do chão recoberto por vegetação como sítio de vocalização. Este resultado diferiu do trabalho citado anteriormente, pois nele não houve registros de indivíduos da espécie ocupando este tipo de substrato como sítio de vocalização. No entanto, Melo (2005), em estudo realizado na região de Botucatu, registrou machos vocalizando no chão, em área lodosa, o que também foi verificado no presente estudo.

Os indivíduos vocalizavam, predominantemente, entre 0 e 100 cm de altura, o sítio de vocalização utilizado situava-se, preferencialmente, entre 0 a 60 cm de distância da margem, resultados semelhante aos de Rossa-Feres e Jim (2001).

Nos estudos ecológicos, relacionados à reprodução dos anuros, informações sobre a organização espacial, temporal e acústica da comunidade, bem como os modos de reprodução, geralmente oferecem evidências sobre a existência de partilha de recursos (POMBAL, 1977). No presente estudo, tanto adultos, quanto girinos de *S. fuscomarginatus* coexistiram com outras espécies de anuros na área de estudos, o que pode evidenciar a existência e a importância da

partilha de recursos na organização da comunidade (JIM, 1980; CARDOSO, 1986; HADDAD, 1991; POMBAL 1995). Pombal (1997) sugere que, em se tratando de partilha de recursos para a reprodução, a temporada de vocalização pode ter apenas importância secundária, devido à grande sobreposição de espécies em uma estação.

A espécie foi generalista para as variáveis analisadas, assim como verificado por Melo (2005). Segundo Jim (op.cit. in BARREIRA, 1996) quanto menor o grau de especialização de uma espécie, maior sua capacidade de adaptação aos ambientes modificados pela ação antrópica. Porém a abundância de uma dada população não depende somente do grau de especialização, mas também do clima, da altitude, do tamanho da área com ambiente favorável, entre outros fatores. Sendo assim a população de *S. fuscomarginatus* foi abundante na área, não apenas por não ser especialista, mas porque outros fatores também favoreceram a ocorrência da espécie no local.

4.3. Dados comportamentais

O sistema de acasalamento da espécie é classificado como “lek”, ou seja, os machos da espécie posicionam-se ao redor da represa e vocalizam como forma de exibição para as fêmeas, que circulam pela área avaliando as exibições acústicas dos machos, para selecioná-los para o amplexo. Não há cuidado parental e o sítio de vocalização não oferece recurso algum para a fêmea, a não ser o próprio macho (TOLEDO 2004).

Assim como no estudo realizado por Pombal e Haddad (2005) foi observado comportamento satélite para *S. fuscomarginatus*. Wells (1977) propõe duas hipóteses, não exclusivas, para explicar a estratégia satélite: macho satélite a espera de fêmea atraída pelo macho cantor e macho satélite a espera de desocupação de território. O comportamento satélite foi raro no local, assim como observado por Toledo (2004), em trabalho realizado com a espécie no município de Itirapina, SP. Como o macho satélite não tentou interceptar a fêmea atraída pelo macho que vocalizava, o autor sugere que ele aguarde apenas a desocupação do sítio de vocalização.

Apesar de alguns indivíduos terem sido observados vocalizando muito próximos, nenhuma interação física foi observada. Toledo (2004) observou poucas interações físicas entre os machos da espécie. O autor afirma que este tipo de interação pode ser desvantajosa para a espécie, já que requer um gasto energético elevado.

Três casais em amplexo foram visualizados. O amplexo, nesta espécie é do tipo axilar (TOLEDO, 2004). Assim como observado por Cardoso (1981), os ovos são depositados diretamente na água (modo reprodutivo 1, ou seja, com ovos e girinos em ambiente lântico). Na desova coletada havia 314 ovos.

Não houve diferença significativa com relação ao tamanho do corpo entre macho e fêmea (macho = 21,67 mm; fêmea = 22,07 mm).

Embora alguns machos vocalizassem próximos a casais que estavam em amplexo, não foi observada a estratégia do macho deslocador.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade de vocalização de *S. fuscomarginatus*, na área de estudo, ocorre de setembro a março.

A espécie foi generalista para todas as variáveis analisadas no decorrer do trabalho. Os indivíduos iniciavam cedo sua atividade de vocalização e vocalizam durante a primeira parte da noite, sendo o pico de atividade de vocalização entre 20 e 21h.

A abundância da espécie na área pode estar relacionada à construção da represa. Sendo que a ação antrópica favoreceu a ocorrência de *S. fuscomarginatus* na área de estudo.

Os machos utilizavam preferencialmente a vegetação herbácea como poleiro, porém, alguns indivíduos vocalizavam no chão lodoso recoberto por vegetação.

Adultos e girinos da espécie coexistiram com outras espécies de anuros, o que ressalta a importância da partilha de recursos na organização da comunidade, contudo os girinos demonstraram boa segregação temporal em relação às outras espécies.

Embora a espécie seja abundante na área de estudo, poucas fêmeas (n=3) foram observadas no local. Nos meses de outubro e novembro registrou-se a maior abundância de machos em atividade de vocalização.

O amplexo da espécie é do tipo axilar e os ovos são depositados diretamente na água (ambientes lênticos).

Nos meses de outubro e novembro registrou-se a maior abundância de machos em atividade de vocalização, caracterizando-se por ser uma espécie com atividade no início da estação mais quente e chuvosa.

Os indivíduos de *S. fuscomarginatus* apresentaram comportamento generalista na ocupação de sítio de vocalização, o que possibilitou a exploração dos diversos microhabitats disponíveis no ambiente, isso talvez explique a abundância da população na área estudada.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. C. 1998. **Biologia reprodutiva de *Hyla rubicundula* Reinhardt & Lütken, 1862 e de *Hyla tritaeniata* Bokermann, 1965 em Botucatu, SP (Amphibia, Anura, Hylidae).** 1998. Monografia, Universidade Estadual Paulista.

ALMEIDA, S. C. **Aspectos biológicos de quatro espécies de hyla dos grupos *nana* e *rubicundula* na região de Botucatu, estado de São Paulo (Amphibia, Anura, Hylidae).** 2003. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, SP.

ALMEIDA, S. C., MAFFEI, F., ROLIM, D.C., UBAID, F. K., JIM, J. **Amphibia, Anura, Hylidae, *Sphaenorhynchus caramaschii*: Distribution extension in state of São Paulo, Brazil.** Check List 4(4): 439–441, 2008.

BARREIRA, L. P. **Aspectos da Biologia de Duas Espécies Simpátricas de *Scinax* na Região de Botucatu, SP.** (Amphibia, Anura, Hylidae). 1996. 50f. Monografia apresentada ao Instituto de Biociências da UNESP, Botucatu, para a obtenção do título de bacharel.

BASTAZINI, C. V.; ALMEIDA, S. C.; ROSSA-FERES, D. C.; JIM, J. **Distribuição sazonal em comunidade de anfíbios anuros, em área de cerrado na região centro oeste do Estado de São Paulo.** In: VI Congresso de Ecologia do Brasil, Fortaleza-CE. Anais do VI Congresso de Ecologia do Brasil, 2003.

BASTOS, R. P., HADDAD, C. F. B. Larvas de *Scinax rizibilis* (Bokerman) (Anura, Hylidae): avaliando o efeito parental. **Rev. Bras. Zool.** 18 (4): 1127-1133, 2001.

BASTOS, R. P., MOTTA, J. A. O., LIMA, L. P., GUIMARÃES, L. D. Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, Estado de Goiás. Goiás, Stylo Gráfica e Editora. 2003.

BERTOLUCI, J. & RODRIGUES, M. T. 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, 2002.

BERTOLUCI, J.; BRASSALOTI, R. A.; RIBEIRO JR, J. W.; VILELA, V. M. F. N.; SAWAKUCHI, H. O. Species composition and similarities among anuran assemblages of forest sites in southeastern Brazil. **Scientia Agricola**, v.64, p.364-374, 2007.

BERTOLUCI, J.; BRASSALOTI, R. A.; RIBEIRO JUNIOR, J. W.; VILELA, V. M. F. N.; SAWAKUCHI, H. O. Species composition and similarities among anuran assemblages of four forest sites in southeastern Brazil. **Scientia Agricola**, v.64, p.364-374, 2007.

BRENOWITZ, E. A. & ROSE, G. J. Female choice and plasticity of male calling behaviour in the pacific treefrog. **Animal Behaviour**, 57: 1337-1342, 1999.

CANDEIRA, C. P. **Estrutura de comunidades e influência da heterogeneidade ambiental na diversidade de anuros em área de pastagem no sudeste do Brasil**. 2007. Dissertação de Mestrado, UNESP, São José do Rio Preto, SP, Brasil.

CARAMACHI, U. C. **Variação Estacional, Distribuição Espacial e Alimentação de Populações de Hilídeos na Represa do Rio Pardo (Botucatu – São Paulo) (Amphibia, Anura, Hylidae)**. São Paulo. 1981. 139f. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biologia – UNICAMP (Campinas).

CARDOSO, A. J. **Distribuição especial em uma comunidade de anfíbios (Anura) no SE do Brasil**. **Rev. Bras. Biol.** 49: 241-249, 1989.

CARDOSO, A. J. **Organização espacial e temporal na reprodução e vida larvária em uma comunidade de hilídeos no sudeste do Brasil (Amphibia, Anura)**. Campinas: UNICAMP, 1981. 106f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

CARDOSO, A. J. **Utilização de recursos para reprodução em comunidade de anuros no sudeste do Brasil**. Campinas: UNICAMP, 1986. 216p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas - Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual de Campinas.

CRUMP, M. L., 1982, **Amphibian reproductive ecology on the community level**. p. 21-36. In Scott, Jr., N. J. (Ed.), *Herpetological communities*. Wildlife Research Report 13, Washington D. C.

Disponível em: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>>. Acesso em: nov. 2009.

DUELLMAN, W. E. & TRUEB, L. **Biology of Amphibians**. McGraw-Hill Book Company, New York, 1986, 670 p.

DUELLMAN, W. E. & WIENS, J. J. The Status of the Hylid Frog Genus *Oligodon* and the Recognition of *Scinax* Wagler 1983. **Occasional Paper Mus. Of Nat. History**, Univ. of Kansas, 151: 1-23, 1992.

DUELLMAN, W. E., TRUEB, L. **Biology of Amphibians**, Second Edition. Baltimore and London, John Hopkins University Press, 1994.

DUELLMANN, W. E. 1989. **Tropical herpetofaunal communities: patterns of community structure in Neotropical rainforests**. pp 61–88. In Harmelin-Viven, M. L. and F. Bourlière, editors. (Eds.). Ecological studies. Vertebrates in complex tropical systems, 69. Springer-Verlag. New York.

ENGEA. **Relatório do projeto de levantamento e análise dos quadros ambientais e proposições físico-territoriais de zoneamento ambiental para APA Corumbataí – Botucatu – Tejuapá. Perímetro Botucatu**. v.2, 1990.

FIGUEIROA, J. C. Conto, canto e encanto com a minha história: Botucatu, Cidade dos Bons Ares. Noovha América, São Paulo, v.1, n.1, 2007, 200 p.

FREITAS, E. F. L. **Comportamento Reprodutivo de *Leptodactylus fuscus* (Schneider, 1799) (Amphibia, Anura, Leptodactylidae)**. 1995. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil.

FROST, D. R. **Amphibian species of the world: an online reference**.

GABRIEL, J. L. C. et al. Floresta Estacional Semidecídua. In **Guia da Fauna e Flora da Escola do Meio Ambiente**. Botucatu: Grafilar, 2008.

GIARETTA, A. **Utilização de Recursos e Potencial Reprodutivo dos Leptodactíídeos (Amphibia, Anura) de uma Floresta Estacional Semidecídua de Altitude no Sudeste do Brasil**. 1994. 62f. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biologia, UNICAMP.

HADDAD, C. F. B. & PRADO, C. P. A. Reproductive Modes in Frogs and Their Unexpected Diversity in the Atlantic Forest of Brazil. **BioScience**, 55 (3): 207-217, 2005.

HADDAD, C. F. B. ; POMBAL JR, J. P. ; GORDO, M. . Foam Nesting In A Hylid Frog (Amphibia, Anura). **JOURNAL OF HERPETOLOGY**, Estados Unidos da América, v.24, n.2, p.225-226, 1990.

HADDAD, C. F. B. **Ecologia Reprodutiva de Uma Comunidade de Anfíbios Anuros na Serra do Japi, Sudeste do Brasil**. 1991. Tese (Doutorado em Zoologia), 1991.

HADDAD, C. F. B., CARDOSO, A. J. (1992): Elección del macho por la hembra de *Hyla minuta* (Amphibia: Anura). **Acta Zool. Lilloana** **41**: 8191.

HÖDL, W. **Reproductive diversity in Amazonian lowland frogs**.

JIM, J. **Aspectos ecológicos dos anfíbios registrados na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura)**. 1980. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, SP.

JIM, J. **Distribuição altitudinal e estudo de longa duração de anfíbios da região de Botucatu, estado de São Paulo**. 2002. Tese de Livre Docência, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, SP.

LUTZ, B. (1973): **Brazilian Species of *Hyla***. Austin, University of Texas Press.

MAGNUSSON, W. E. & HERO, J. M. Predation and evolution of complex oviposition behaviour in Amazon rainforest frogs. **Oecologia** 86: 310–318, 1991.

MELO, G. V. **Estudo Ecológico e Sistemático das Espécies de *Scinax* Wagler, 1830 da Região de Botucatu, SP**. (Amphibia, Anura, Hylidae). 2005. 45f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade estadual Paulista, Botucatu.

MELO, G. V.; ROSSA-FERES, D. C.; JIM, J. Variação temporal no sítio de vocalização em uma comunidade de anuros de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica* (Ed. Portuguesa), v.7, p.93-102, 2007.

NARVAES, P., BERTOLUCI, J., RODRIGUES, M. T. Composição, uso de hábitat e estações reprodutivas das espécies de anuros da floresta de restinga da Estação Ecológica Juréia-Itatins, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**. v.9 n.2. p.117-123, 2009.

POMBAL JR., J. P. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, 57(4): 583-594, 1997.

POMBAL Jr., J.P. & C.F.B. HADDAD. Estratégias e Modos Reprodutivos de Anuros (Amphibia) em uma Poça Permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo 45(15): 201-213. 2005.

POMBAL-JR, J. P. **Biologia reprodutiva de anuros (Amphibia) associados a uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil**. Rio Claro, UNESP, 1995. 163f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista.

PRADO, C. P. A.; UETANABARO, M.; B.HADDAD, C. F. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brazil. **Amphibia-Reptilia**, Holanda, v.26, p.211-221, 2005.

ROSSA-FERES, D. C. & JIM, J. Similaridade do sítio de vocalização em uma comunidade de anfíbios anuros na região de noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 18(2): 439-454, 2001.

SCARPELLINI Jr, D. G. **Anfíbios anuros de um remanescente de mata e entorno na região de Botucatu, SP**. 2007. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, SP.

SCHWARTZ, J. J. Male advertisement and female choice in frogs: recent findings and new approaches to the study of communication in a dynamic acoustic environment. **American Zoologist**, 34: 616-624, 1994.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. **A Lista Brasileira de Anfíbios e Répteis**. Disponível em:
<http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/checklist_brasil.asp>. Acesso em: nov. 2009.

SPIRANDELI-CRUZ, E. F. **Estudo Comparativo da Morfologia Oral Interna de Larvas de Anfíbios Anuros que Ocorrem na Região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura)**. 1991. 238f. São Paulo, Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, USP.

TEIXEIRA, M. G. **Seleção de Habitat em *Scinax* cf. *hiemalis* (Amphibia, Anura, Hylidae)**. 2007. 35f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado – Ciências Biológicas). Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

TOLEDO, L. F. **Biologia Reprodutiva de *Scinax fuscomarginatus* em um Fragmento de Cerrado no Sudeste do Brasil**. 2004. 84f. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Rio Claro, SP, UNESP, Brasil.

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

TOLEDO, L. F.; HADDAD, C. F. B. Reproductive biology of *Scinax fuscomarginatus* (Anura, Hylidae) in south-eastern Brazil. **Journal of Natural History**, v.39, n.32, p. 3029-3037, 2005.

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** (Ed. Portuguesa), Campinas, SP, v.5, n.2, p.1-14, 2005.

WELLS, K. D. 1988. **The effect of social interactions on anuran vocal behavior**, p. 433-454. In: B. Fritzsch, M. J. Ryan, W. Wilczynski, T. E. Hetherington and W. Walkowiak (Eds.). The evolution of the amphibian auditory system. John Wiley and sons, New York.

WELLS, K. D. The social behaviour of anuran amphibians. **Animal Behavior**, 25:666-693, 1977.