

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

Distribuição espacial e temporal de comunidade de anfíbios
anuros de remanescente de mata na região de Botucatu, SP.

Maria Gorete Teixeira

Dissertação apresentada ao Instituto
de Biociências da Universidade
Estadual Paulista – UNESP,
Campus de Botucatu, como
requisito para a obtenção do título
de Mestre em Ciências Biológicas,
Área de Concentração Zoologia.

Botucatu – SP

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

Distribuição espacial e temporal de comunidade de anfíbios
anuros de remanescente de mata na região de Botucatu, SP.

Maria Gorete Teixeira

Orientador: Professor Adjunto Jorge Jim

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Botucatu, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas, Área de Concentração Zoologia.

Botucatu – SP

2009

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO
DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Selma Maria de Jesus

Teixeira, Maria Gorete.

Distribuição espacial e temporal de comunidade de anfíbios anuros de remanescente de mata na região de Botucatu, SP / Maria Gorete Teixeira. – Botucatu : [s.n.], 2009.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu, 2009.

Orientador: Jorge Jim

Assunto CAPES: 20400004

1. Anuro - Botucatu (SP) 2. Zoologia 3. Anuro - Ecologia

CDD 597.8

Palavras-chave: Floresta estacional semidecídua; Fragmento florestal; Habitat; História natural; Sítio de vocalização

Aos meus pais

Carlos e Rozeli

Agradecimentos

Ao Professor Doutor Jorge Jim, pela orientação, pela amizade, incentivo e principalmente por confiar na capacidade para realizar este trabalho.

Ao Prof. Dr. Itamar Alves Martins e à Profa. Dra. Rosângela Ap. Marques Martinez por aceitarem participar da banca de defesa e pelas (inúmeras e providenciais) sugestões dadas ao trabalho.

Aos Professores Luiz Roberto Hernandez Bicudo e Maria Terezinha Serrão Peraçoli, por aceitarem prontamente em participar da minha qualificação. Foi uma missão quase impossível encontrar docentes no IB em janeiro, então, muitíssimo obrigada!!

Ao Silvio César de Almeida, companheiro de laboratório, pelo imenso apoio na execução deste trabalho.

Aos demais colegas do Laboratório de Herpetologia, os “pgs” Daniel Rolim, Fábio Maffei, Daniel Nadaletto, Paulo Cicchi, Renata Shimizu e Fátima Queiroz e aos “soldados rasos” Verônica, William, Nádia, Maria Clara, Karoleen e Gabriela pelo convívio e amizade, pelas boas histórias, tentativas de estudar em meio ao caos da sala de estagiários e trocas de experiências.

Aos Senhores Sacae Watanabe proprietário do Recanto Ecológico Sacae Watanabe e à professora Maria Beatriz proprietária do Sítio Santo Antônio da Cascatinha, por nos permitir trabalhar em suas propriedades.

À Universidade Estadual Paulista, ao Programa de Pós Graduação em Zoologia e ao Departamento de Zoologia e pela oportunidade de realizar o mestrado.

À Conservação Internacional do Brasil, pelo apoio financeiro dado ao projeto “Distribuição e história natural de Bokermannohyla izecksohni (Anura: Hylidae) e de Odontophrynus moratoi (Anura: Cycloramphidae), na região de Botucatu, SP.”, uma

vez que os trabalhos foram desenvolvidos em conjunto e muito auxiliou na realização desta dissertação.

À CAPES, pela bolsa de estudos concedida.

Aos professores do Depto de Zoologia do IB, Marcos G. Nogueira e Virgínia S. Uieda por permitir que participássemos das disciplinas ministradas, auxiliando nas aulas práticas, foram experiências proveitosas.

Aos funcionários do Depto de Zoologia do IB, em especial à secretária Juliana pelos inúmeros favores prestados e aos funcionários da seção de Pós Graduação pelos muitos galhos quebrados.

À minha família, sempre apoiando e cuidando de mim (mesmo não tendo a menor noção do que eu faço).

Ao Douglas, pela compreensão da minha ansiedade quase incontrolável no final do trabalho, pelo carinho e paciência e por cuidar um pouco de mim...

Aos meus amigos de sempre e aos novos que adquiri durante esta etapa, embora não tenham contribuído para o trabalho, estiveram sempre presentes.

À inexaurível XXXVII Turma de Ciências Biológicas da UNESP-Botucatu, pelo ombro amigo, incentivo e “empurrão” camarada, pelas trocas de experiências acadêmicas e principalmente pelos exemplos vencedores. Vocês são a alegria da minha vida.

Ao Seu Sílvio, por nos emprestar a Brasília azul, que atravessou barrancos, cruzou riachos, ficou com lama até o teto e viu muita água durante todo o trabalho de campo. Sem ela este trabalho não teria sido executado com tanta emoção.

Por fim, ao bom Deus, a Graça de estar simplesmente viva, e de poder ter chegado até aqui....

*“Bem-aventurado o homem que acha sabedoria e alcança o entendimento...
Ele é mais precioso do que os rubis, e tudo o que tens não se pode comparar a ele.
O tempo que passa está em sua mão direita e na sua mão esquerda estão riquezas e honra.
Seus modos são gentis e seus caminhos são de paz.
Para os que conseguem alcançá-la, ela é a árvore da vida.”*

*modificado a partir de Provérbios 3: 13-18
Stephen Jay Gould – Pilares do Tempo*

ÍNDICE

RESUMO	VII
ABSTRACT	VIII
1. INTRODUÇÃO	1
2. ÁREA DE ESTUDO	7
2.1 Região de Botucatu.....	7
2.2 Locais de amostragem	9
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1. Escolha dos fragmentos e caracterização da área	16
3.2. Registro de Parâmetros Ambientais	16
3.3. Coleta de dados eco-etológicos	16
3.4. Período de amostragem	17
3.5. Análise dos dados	17
4. RESULTADOS	19
4.1. Composição da anurofauna	19
4.2. Distribuição temporal	25
4.3. Distribuição espacial	29
5. DISCUSSÃO.....	36
5.1. Composição da anurofauna	36
5.2. Distribuição temporal	42
5.3. Distribuição espacial	46
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
8. ANEXOS.....	66

RESUMO

O objetivo do estudo foi verificar a diversidade e a distribuição espacial e temporal de anuros de remanescente de mata em duas localidades no município de Botucatu, SP, e verificar se a riqueza está correlacionada com a estrutura da formação vegetal e a utilização dos sítios de vocalização pelas espécies. A amostragem foi realizada entre agosto de 2007 e julho de 2008. Foram registradas 15 espécies, sendo sete típicas de área aberta ou borda de mata, que foram observadas esporadicamente no interior da mata. A abundância e composição de espécies foram diferentes nas duas localidades. A maior riqueza e diversidade foram encontradas no Recanto Ecológico Sacaé Watanabe (n = 13) em comparação com o Sítio Santo Antônio da Cascatinha (n = 8), com seis espécies comuns às duas localidades: *Aplastodiscus perviridis*, *Bokermannohyla izecksohni*, *Crossodactylus caramaschii*, *Hypsiboas lundii*, *Physalaemus olfersii* e *Scinax hiemalis*. As espécies mais abundantes foram *S. hiemalis*, *H. lundii*, *A. perviridis* e *B. izecksohni*, enquanto as menos abundantes foram *Rhinella ornata*, *Rhinella icterica* e *Hypsiboas caingua* com apenas um registro. A maior riqueza de espécies foi registrada nos meses de novembro a março, quando a temperatura do ar foi superior a 17 °C e a pluviosidade acumulada superior a 170 mm³. A análise da amplitude de nicho para as espécies registradas demonstrou comportamento especializado para a maioria das espécies: para as variáveis: tipo de poleiro ou substrato, *A. perviridis*, *D. microps*, *H. uranoscopum*, *P. olfersii* e *S. hiemalis*, Quanto à altura do sítio de vocalização, *H. uranoscopum* e *P. olfersii*, e para distância da margem, *A. perviridis*, *D. microps*, *H. lundii*, *H. uranoscopum* e *P. olfersii*. *Scinax hiemalis* ocupou todos os ambientes estudados, sendo observada em diversos corpos d'água, incluindo riachos, poças permanentes e áreas embrejadas. Foi observada uma segregação espacial e temporal entre as espécies em relação aos locais utilizados pelos machos para vocalizar. *Proceratophrys boiei*, *Physalaemus olfersii* e *Crossodactylus caramaschii* utilizaram o chão da mata ou da margem dos corpos d'água, enquanto que os hilídeos ocuparam a vegetação. A maioria das espécies apresentou preponderância na ocupação de determinados ambientes (riachos, poças e canais) e microambientes e as diferenças observadas entre elas auxiliam na coexistência das diferentes espécies no ambiente de mata.

Palavras-chave: floresta estacional semidecídua, sítio de vocalização, história natural, habitat, fragmento florestal

ABSTRACT

The objective of the study was to verify forest anurans species richness in two localities in municipality of Botucatu, State of São Paulo, and verify if the richness is correlated with the structure of vegetal formation and the use of calling sites for the species. The sampling was conducted between august 2007 and july 2008. We recorded 15 species, seven typical of open area or edge of forest, which were occasionally observed within the forest. The abundance and composition of species were different in the two localities. The highest richness and diversity were found in Recanto Ecológico Sacae Watanabe (n = 13) in comparison with Sítio Santo Antonio da Cascatinha (n = 8), with six species common to both localities: *Aplastodiscus perviridis*, *Bokermannohyla izecksohni*, *Crossodactylus caramaschii*, *Hypsiboas lundii*, *Physalaemus olfersii* and *Scinax hiemalis*. The most abundant specie was *S. hiemalis*, *H. lundii*. *A. perviridis* and *B. izecksohni*, while less abundant were *Rhinella ornata*, *Rhinella icterica* and *Hypsiboas caingua* with only one register. The highest species richness was recorded in the months november to march, when the air temperature was above 17°C and accumulated rainfall exceeding 170 mm³. The niche overlap analysis for the registered species demonstrated specialized behavior for the most species: to the variables: type of perch or substratum: *A. perviridis*, *D. microps*, *H. uranoscopum*, *P. olfersii* and *S. hiemalis*, to the height of the calling sites, *H. uranoscopum* and *P. olfersii*, to the distance of the margin. *A. perviridis*, *D. microps*, *H. lundii*, *H. uranoscopum* and *P. olfersii*. *Scinax hiemalis* occupied all environments studied, being observed in different water bodies, including streams, permanent pools and swamp areas. There was a temporal and spatial segregation between species in relation to the sites used by males to vocalize. *Proceratophrys boiei*, *Physalaeumus olfersii* and *Crossodactylus caramaschii* used the floor of the forest or the margin of water bodies, while hylids occupied the vegetation. Most species showed dominance in the occupation of certain environments (streams, puddles and channels) and microhabitats and the differences between them help in the coexistence of different species in the forest environment.

Keywords: semideciduous estacional forest, calling sites, natural history, habitat, forest fragment

1. Introdução

Os primeiros anfíbios surgiram no Período Devoniano, da Era Paleozóica, há cerca de 350 – 400 milhões de anos. A Classe Amphibia está dividida em três ordens: Urodela, Gymnophiona e Anura. Esses animais podem viver em ambientes aquáticos ou terrestres, são mais abundantes nas regiões tropicais e não habitam as regiões polares (DUELLMAN e TRUEB, 1986; POUGH *et al.*, 2008).

Gymnophiona ou Apoda são representados por 174 espécies (FROST, 2008), popularmente chamadas de cobras-cegas ou cecílias. São animais ápodes e o corpo é cilíndrico e alongado. A maioria das espécies é terrestre e vive enterrada no solo. Os olhos são vestigiais, mas existem tentáculos sensoriais que auxiliam na percepção do ambiente. Os machos possuem um órgão copulador chamado falodeu, que permite a fecundação interna (DUELLMAN e TRUEB, 1986; POUGH *et al.*, 2008).

O grupo Urodela, também chamados de Caudata, contém cerca de 570 espécies de salamandras (FROST, 2008). O corpo destes animais é alongado e a cauda é bem desenvolvida. São mais abundantes em regiões de climas frios. Os machos não possuem órgão copulador e a fecundação pode ser externa ou interna. Na fecundação interna, a fêmea captura a massa de espermatozóides liberada pelo macho e a deposita no interior da sua cloaca. Muitas espécies de salamandras não possuem pulmões e apresentam apenas respiração cutânea (DUELLMAN e TRUEB, 1986; POUGH *et al.*, 2008).

Os Anura são representados por cerca de 5.600 espécies (FROST, 2008), que incluem os sapos, as rãs e as pererecas. Os anuros não possuem cauda e seus membros posteriores são adaptados para o salto. A fecundação pode ser interna ou externa e o desenvolvimento é preponderantemente indireto. A fauna brasileira é muito rica em anfíbios, contando com cerca de 841 espécies já descritas, 813 sendo anuros (SBH, 2008), 60% consideradas endêmicas (LEWINSOHN e PRADO, 2002; SBH, 2008).

Os anuros apresentam ciclo de vida complexo e exibem a maior variedade de modos reprodutivos e de história da vida que qualquer outro grupo de vertebrado terrestre (DUELLMAN e TRUEB, 1986; POMBAL-JR. e HADDAD, 2005; POUGH *et al.*, 2008). Seu período de reprodução é altamente afetado pela distribuição das chuvas, principalmente porque a disponibilidade de sítios aquáticos para reprodução é maior durante a estação chuvosa (DUELLMAN e TRUEB, 1986; POUGH *et al.*, 2008).

Esses animais apresentam grande sensibilidade a alterações de parâmetros físicos e químicos da água e várias espécies são também sensíveis a alterações na estrutura da vegetação nas vizinhanças dos corpos d'água (JIM, 1980; DUELLMAN e TRUEB, 1986).

Diversos fatores ambientais podem afetar o tamanho das populações de organismos, mas características específicas dos anfíbios, como permeabilidade da pele e ciclo de vida dependente tanto do ambiente aquático quanto do terrestre, tornam esses vertebrados terrestres mais vulneráveis às variações ambientais. Conseqüentemente, a redução da população de anfíbios de uma determinada região é considerada um bioindicador da qualidade do ambiente (STEBBINS e COHEN, 1995). Assim, a sua presença no ambiente está condicionada ao bom funcionamento dos componentes terrestre e aquático do hábitat, já que necessitam de um meio equilibrado para manter sua diversidade.

Os anuros possuem grande facilidade de adaptação às mais diversas condições pluviométricas e de temperatura, necessitando muitas vezes de pequena umidade para sobreviver, o que permite encontrá-los, também, em regiões áridas, pois são capazes de sobreviver nas mais extremas condições climáticas (DUELLMAN e TRUEB, 1986; POUGH *et al.*, 2008).

Pelo fato dos anfíbios serem abundantes e funcionalmente importantes em muitos habitats terrestres e aquáticos em regiões tropicais, subtropicais e temperadas, são componentes significantes da biota da Terra.

O padrão de distribuição local dos animais pode significar adaptações dos mesmos ao ambiente físico. Uma distribuição espacial não aleatória dos organismos pode fornecer informações sobre seu sucesso relativo em diferentes habitats, sugerindo quais as características do hábitat contribuem para seu sucesso. Recursos como alimento, sítio de oviposição, refúgio contra inimigos e extremos climáticos determinam o padrão de distribuição dos indivíduos (PULLIAM, 1989).

Dentro de um grupo diverso, aqueles membros que ocupam locais apropriados, aumentam suas chances de sobreviver até a maturidade, contribuindo para o aumento do número de sobreviventes na próxima geração, determinando assim, o seu desempenho. Geralmente, assume-se que os animais verificam as manchas de habitats durante sua fase dispersiva e então selecionam entre as manchas disponíveis, baseados em pistas que indicam a qualidade do hábitat (PARTRIDGE, 1978).

Espécies apresentam claramente diferentes capacidades de amostrar o ambiente e selecionar habitats. Adultos de várias espécies com ciclo de vida complexo (p. ex. anfíbios e insetos) selecionam habitats em dois níveis: habitats terrestres para eles mesmos e habitats aquáticos para suas desovas (RESETARITS, 2005).

Entre os anfíbios anuros existe uma ocupação diferencial do habitat, sendo que as espécies geralmente mostram-se segregadas em sítios de vocalização e de desova, que apresentam pouca ou nenhuma sobreposição (DIXON e HEYER, 1968; CRUMP, 1971; HÖDL, 1977, 1990; CARDOSO *et al.*, 1989) e diferenças temporais nas estações reprodutivas podem constituir fator importante no isolamento reprodutivo de espécies que utilizam um mesmo habitat.

Características como a estrutura da vegetação, o micro-clima e a disponibilidade de sítios de desova podem determinar a seleção de habitats pelos anfíbios. Os mesmos devem fornecer suprimento alimentar, abrigo, além da proteção contra predadores.

O papel da seleção de habitat no conjunto das comunidades naturais, tem se mostrado um tema importante na ecologia (RESETARITS JR., 2005). A seleção de habitat em animais é complexa e envolve considerações sobre a estrutura física do habitat, a fisiologia do animal, a disponibilidade de recursos e a proteção contra predadores (KREBS, 1989).

Fatores abióticos influenciam na escolha de sítios de vocalização e de desova dos anuros (RESETARITS JR., 1996, 2005) como temperatura, umidade, luminosidade e proximidade com corpo d'água (SILVA e GIARETTA, 2008). Estes fatores estão muito relacionados às necessidades fisiológicas e à tolerância por parte das espécies.

Por serem em sua grande maioria, de fácil observação, estarem associados a cursos d'água ou poças em pelo menos uma fase de suas vidas e se encontrarem em grande número na época reprodutiva, estudos de comunidades de anfíbios têm contribuído com importantes informações acerca da distribuição espacial e temporal, predação, comunicação e alimentação (DUELLMAN e TRUEB, 1986), para a elaboração de modelos acerca da estruturação de comunidades em geral.

Apesar dos anfíbios constituírem um componente importante no funcionamento dos ecossistemas, a sua relação com eles não é suficientemente conhecida, em oposição ao que acontece com mamíferos e aves (CUNHA e REGO, 2005), existindo poucos estudos que comparem de forma sistematizada a herpetofauna, tanto em áreas florestais quanto em

áreas abertas (p. ex. HODL, 1977; ZIMMERMAN, 1983; BERTOLUCI *et al.*, 2007; SILVA e ROSSA-FERES, 2007; ZINA *et al.*, 2007)

Os trabalhos realizados no Brasil tratam, em sua maioria, de comunidades de anuros de um modo amplo, constituindo inventários herpetológicos que oferecem uma visão macro da distribuição de um grande número de espécies, o que otimiza os esforços para a compreensão dos padrões de distribuição das espécies em função de diferentes variáveis ambientais (CONTE e MACHADO, 2005).

Trabalhos recentes têm enfatizado a importância dos anfíbios anuros tanto em ambientes terrestres quanto aquáticos, no entanto, pouco se sabe sobre como os mesmos ocupam o ambiente. Geralmente, os indivíduos não ocupam certos habitats e utilizam outros em um mesmo ambiente, de forma que a distribuição de uma espécie pode ser limitada pelo comportamento de seleção dos indivíduos. Entretanto, a seleção de habitat é um dos processos ecológicos menos estudados e entendidos (KREBS, 1989).

Estudos indicam que os anuros podem utilizar fragmentos florestais como área de refúgio, forrageio, hibernação e migração (STEBBINS e COHEN 1995; SILVA e ROSSA-FERES, 2007). Em geral, espécies de matas não apresentam grandes agregações para a reprodução, ao passo que espécies de áreas abertas congregam-se em altas densidades durante a estação reprodutiva (CARDOSO, 1986).

A ausência de glaciações recentes, a estabilidade climática e da vegetação, a grande complexidade do meio e a grande quantidade de precipitações são fatores que fazem das florestas equatoriais e subtropicais ambientes favoráveis ao desenvolvimento de um maior número de espécies (DUELLMAN e TRUEB, 1986). Dessa forma, as regiões florestadas do Brasil (Floresta Amazônica e Floresta Atlântica), têm merecido maiores estudos devido à exuberância de sua diversidade biológica.

Segundo HADDAD (1998), a Mata Atlântica concentra o maior número de espécies, não só em função de sua maior pluviosidade (ecossistemas úmidos propiciam uma ampla gama de microambientes que podem ser explorados pelos anuros, gerando elevada biodiversidade), mas também em função do terreno acidentado da Serra do Mar, que ocasiona isolamento geográfico entre as populações e endemismos. O autor também ressalta que as matas mesófilas semidecíduas apresentam biodiversidade menor que aquela da Mata Atlântica e maior que a do cerrado, naturalmente mais empobrecida em relação aos ecossistemas anteriores. Os pontos acidentados (serras e cuestas) cobertos por matas

mesófilas semidecíduas apresentam maior riqueza de espécies de anuros que as áreas planas cobertas por este tipo de formação vegetal.

Os poucos remanescentes preservados da formação florestal característica do interior paulista são, de grande valor ecológico e taxonômico, funcionando como uma coleção viva de espécies representativas da flora e da fauna local e de sua diversidade genética, bem como banco de informações acerca da estrutura e funcionamento desse tipo de ecossistema (ORTEGA e ENGEL, 1992).

O município de Botucatu sofre influência de vários ecossistemas, constituindo um mosaico ambiental onde estão presentes formações vegetais naturais de Floresta Estacional Semidecídua e áreas de Cerrado (AB'SÁBER, 2003), sendo assim, uma região de transição fitogeográfica.

Embora o número de estudos sobre a anurofauna brasileira tenha aumentado consideravelmente nos últimos anos (CARDOSO *et al.*, 1989, ARZABE, 1999; BERNARDE e MACHADO, 2001; BERTOLUCI e RODRIGUES, 2001; ROSSA-FERES e JIM, 2001; TOLEDO *et al.* 2003; ÁVILA e FERREIRA 2004; BRASILEIRO *et al.*, 2005; SANTOS *et al.*, 2007), a diversidade de anfíbios anuros neotropicais ainda é pouco conhecida, inclusive no estado de São Paulo, que abriga cerca de 35% das espécies conhecidas de anuros no país e cerca de 5% da diversidade mundial (HADDAD, 1998).

Nas últimas décadas, estudos sobre comunidades de anfíbios anuros têm sido realizados no Brasil (p. ex. CARDOSO *et al.*, 1989; CARDOSO e VIELLARD, 1990; ARZABE *et al.*, 1998; BERNARDE e ANJOS, 1999; ETEROVICK e SAZIMA, 2000; BERNARDE e MACHADO, 2001, TOLEDO *et al.* 2003, ÁVILA e FERREIRA, 2004), em especial no Estado de São Paulo (HADDAD, 1998; BERNARDE e KOKUBUM., 1999; ROSSA-FERES e JIM, 2001; BERTOLUCI e RODRIGUES, 2002a, 2002b; JIM, 2002; TOLEDO *et al.*, 2003; POMBAL JR. e GORDO, 2004; BRASILEIRO *et al.*, 2005; DIXO e VERDADE, 2006; BERTOLUCI *et al.*, 2007). Estudos estes de extrema importância, pois têm demonstrado como as espécies se organizam dentro de uma mesma comunidade, como ocorre a partilha dos recursos e como estão distribuídas no espaço e tempo (p. ex. JIM, 1980; ARZABE 1999, BERNARDE e KOKUBUM, 1999; BERNARDE & MACHADO 2001; BERTOLUCI & RODRIGUES 2001; ROSSA-FERES e JIM, 2001).

Além dos trabalhos taxonômicos, estudos com enfoques ecológicos têm sido desenvolvidos no estado de São Paulo, o que tem contribuído para um melhor entendimento da diversidade dos anfíbios no estado (p. ex. CARDOSO *et al.*, 1989; HEYER

et al., 1990; HADDAD e SAZIMA, 1992; ROSSA-FERES e JIM, 1996; BRASILEIRO *et al.*, 2005).

Estudos sobre os anfíbios anuros de mata na região de Botucatu restringem-se a ambientes selecionados na Fazenda Lageado e em Rubião Júnior e visitas ocasionais às matas da Cuesta e Fazenda Indiana realizados pelos professores Jorge Jim e Elieth F. Spirandeli-Cruz, docentes da UNESP de Botucatu e seus orientados, nas décadas de 70 a 90.

Infelizmente, parte desses estudos não foram publicados na íntegra, limitando-se a resumos de congressos e capítulo de livro contendo apenas lista de espécies registradas, abordando poucos detalhes sobre aspectos de biologia das espécies.

Na região de Botucatu são conhecidas até o momento 51 espécies de anfíbios anuros, sendo 50 com distribuição natural e uma espécie introduzida, *Lithobates catesbeianus* (JIM, 2002; SCARPELINI JR., 2007; ALMEIDA *et al.*, 2008). A maioria apresenta ampla distribuição geográfica, sendo comum em formações vegetais abertas, como o Cerrado. Porém algumas espécies são típicas de áreas florestadas, apresentando certa semelhança com a composição de espécies de Mata Atlântica costeira e de matas mesófilas interioranas de outras regiões do Sudeste Brasileiro (SPIRANDELLI-CRUZ, 2003).

JIM (2002), em seu estudo de longa duração, realizado no período de 1968 a 2001, verificou que a maioria das espécies consideradas no estudo (excetuando-se aquelas muito raras), são tipicamente de áreas abertas na região de Botucatu.

SPIRANDELLI-CRUZ (2003) lista 12 espécies registradas nas matas da região e esclarece que algumas são características de ambiente sombreado dentro da mata e que outras habitam mais comumente a orla da mata, onde a influência de ambientes abertos é maior.

Levando-se em consideração o número de trabalhos realizados com anfíbios de mata na região de Botucatu, a extensão da área e a heterogeneidade ambiental, verificando que existem extensas áreas ainda desconhecidas quanto à anurofauna e que as áreas de florestas foram pouco estudadas no município, é evidente que estudos para se caracterizar sua biota são necessários.

O trabalho teve como objetivos verificar a diversidade e a distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros de remanescente de mata no município de Botucatu e verificar se a riqueza de espécies está correlacionada com a estrutura da formação vegetal e a utilização dos sítios reprodutivos e de vocalização pelas espécies.

2. Área de Estudo

2.1. Região de Botucatu

O Município de Botucatu localiza-se na região centro-sul do estado de São Paulo e abrange, além da sede, outros quatro distritos. Dista aproximadamente, 230 km da capital ocupando uma área de 1522km² (BOTUCATU, 2006) (Figura 1).

JIM (1980) diz que a região de Botucatu engloba parte da Bacia do Paraná e da Depressão Periférica, caracterizando-se, portanto, por possuir zonas altas e baixas. Está incluída na área mamelonar Tropical Atlântico, mas encontra-se relativamente próxima aos planaltos subtropicais com araucárias.

Apresenta também enclaves de cerrado que acompanham mais ou menos a área da Depressão Periférica, embora existam também alguns no Planalto Ocidental (JIM, 1980). Faz parte ainda do domínio morfoclimático e fitogeográfico dos “mares de morros” florestados (mata atlântica), subdomínio dos chapadões dos planaltos interiores florestados – padrões especiais de paisagens na frente e no reverso imediato das altas “cuestas basálticas” ou “areníticas basálticas”.

O clima da região, baseado na classificação de KÖEPPEN, é do tipo Cwa: Subtropical Úmido (Mesotérmico), caracterizado por estação quente e úmida durante a primavera e o verão e estiagem no outono e inverno. As temperaturas apresentam comportamento sazonal semelhante ao regime de pluviosidade, com média anual de 19,7°C, podendo atingir temperaturas mínimas abaixo de 0° C e máxima de 35,8° C (ENGEA 1990).

O município sofre influência de vários ecossistemas, constituindo um mosaico ambiental onde estão presentes formações vegetais naturais de Floresta Estacional Semidecídua e áreas de Cerrado (AB’SÁBER, 2003), sendo assim, uma região de transição fitogeográfica (ecótone). Apresenta também formações antrópicas como grandes reflorestamentos de eucalipto, para uso comercial. O que se observa é que a vegetação original foi intensamente devastada em função do solo propício à agricultura, restando pequenos fragmentos de vegetação nativa.



Figura 1. Mapa do Brasil, sua divisão regional destacando o estado de São Paulo, com a localização do município de Botucatu. (autor da imagem: Raphael Lorenzeto de Abreu, fonte: Wikipedia)

2.2. Locais de amostragem

O trabalho foi realizado em duas localidades no município de Botucatu, SP: o Recanto Ecológico Sacae Watanabe e o Sítio Santo Antônio da Cascatinha.

O Recanto Ecológico Sacae Watanabe (Figura 2), está situado na Rodovia João Hipólito Martins (22°59'51''S; 48°30'17''W; altitude 840 metros). Devido à presença de empresas de beneficiamento de madeira e celulose no entorno, a área está incluída em um grande mosaico de áreas de reflorestamentos de eucalipto. Nessa área foram selecionados sete ambientes (Figura 3):



Figura 2 – Remanescente de floresta estacional semidecídua, Recanto Ecológico Sacae Watanabe, Botucatu, SP.

Ambiente I – Riacho de pequeno porte. Localizado dentro da mata, apresenta largura média de 1,00 m e profundidade de aproximadamente 15 cm durante a estação seca. Quanto ao substrato o riacho pode ser dividido em quatro porções: trecho com fundo arenoso sem corredeira, trecho com fundo rochoso sem corredeira, fundo rochoso com corredeira e trecho misto (arenoso e rochoso). Em toda sua extensão observa-se grande acúmulo de folhas no fundo. A vegetação marginal inclui árvores, densas moitas de bambu, arbustos, gramíneas e grande quantidade de samambaias. O riacho apresenta

intervalos onde a incidência de luz solar é direta, devido à queda de algumas árvores. A porção percorrida do riacho durante as observações foi 150 metros.

Ambiente II – Riacho de médio porte I. Localizado no interior da mata, com 4 metros de largura e profundidades que variam de 10 a 60 cm. Possui em seu entorno uma densa formação herbácea, arbustiva e arbórea. Apresenta substrato do tipo arenoso e, devido ao intenso fluxo da água não ocorre acúmulo de folhas no fundo. O trajeto percorrido dentro deste riacho foi de aproximadamente 10 metros.

Ambiente III – Poça permanente I. Localizada na borda de floresta secundária, apresenta pequena dimensão (10 m²) e é abastecida a partir da água excedente dos tanques de piscicultura localizados próximos à mata. A poça é cercada por vegetação arbórea, lianas, arbustos e gramíneas. Sua porção em contato com a área aberta é dominada por gramíneas. O substrato da poça é formado basicamente por terra e folhas que caem das árvores, sem vegetação emergente.

Ambiente IV – Canal semi-permanente. Localizado no interior da mata, o canal é formado pela água que excede da poça permanente (Ambiente II). Com comprimento de 50 metros, apresenta substrato arenoso e observa-se a presença de matéria orgânica em decomposição. Sua profundidade varia nos locais onde existe algum fluxo de água, com aproximadamente 15 cm de altura durante a estação seca a locais com muita lama. A mata circundante é composta por vegetação arbórea, herbácea e gramíneas que limitam a incidência direta de luz no corpo d'água.

Ambiente V – Riacho de médio porte II. Localizado no interior da mata, com cerca de 2 metros de largura, sendo que nele desembocam dois canais de água semi-permanente. Possui em seu entorno uma densa formação herbácea, arbustiva e arbórea. Apresenta substrato do tipo arenoso e, devido ao intenso fluxo da água não ocorre acúmulo de folhas no fundo. O trajeto percorrido dentro deste riacho foi de 20 metros.

Ambiente VI – Poça permanente II. Situada dentro da mata secundária, apresenta pequena dimensão (3 m²) e grande profundidade (mais de 1 metro). A poça é cercada por vegetação arbórea, arbustos e gramíneas e grande quantidade samambaias nas margens. O substrato da poça é formado basicamente por terra, folhas e galhos secos que caem das árvores, sem vegetação emergente.

Ambiente VII – Canal de nascente. Localizado no interior da mata, apresenta comprimento de 20 metros, substrato arenoso e observa-se a presença de matéria orgânica em decomposição em seu leito. Sua profundidade varia nos locais onde existe algum fluxo de água, com aproximadamente 15 cm de altura durante a estação seca a locais com muita lama. A mata circundante é composta por vegetação arbórea, herbácea, gramíneas e grandes pteridófitas.

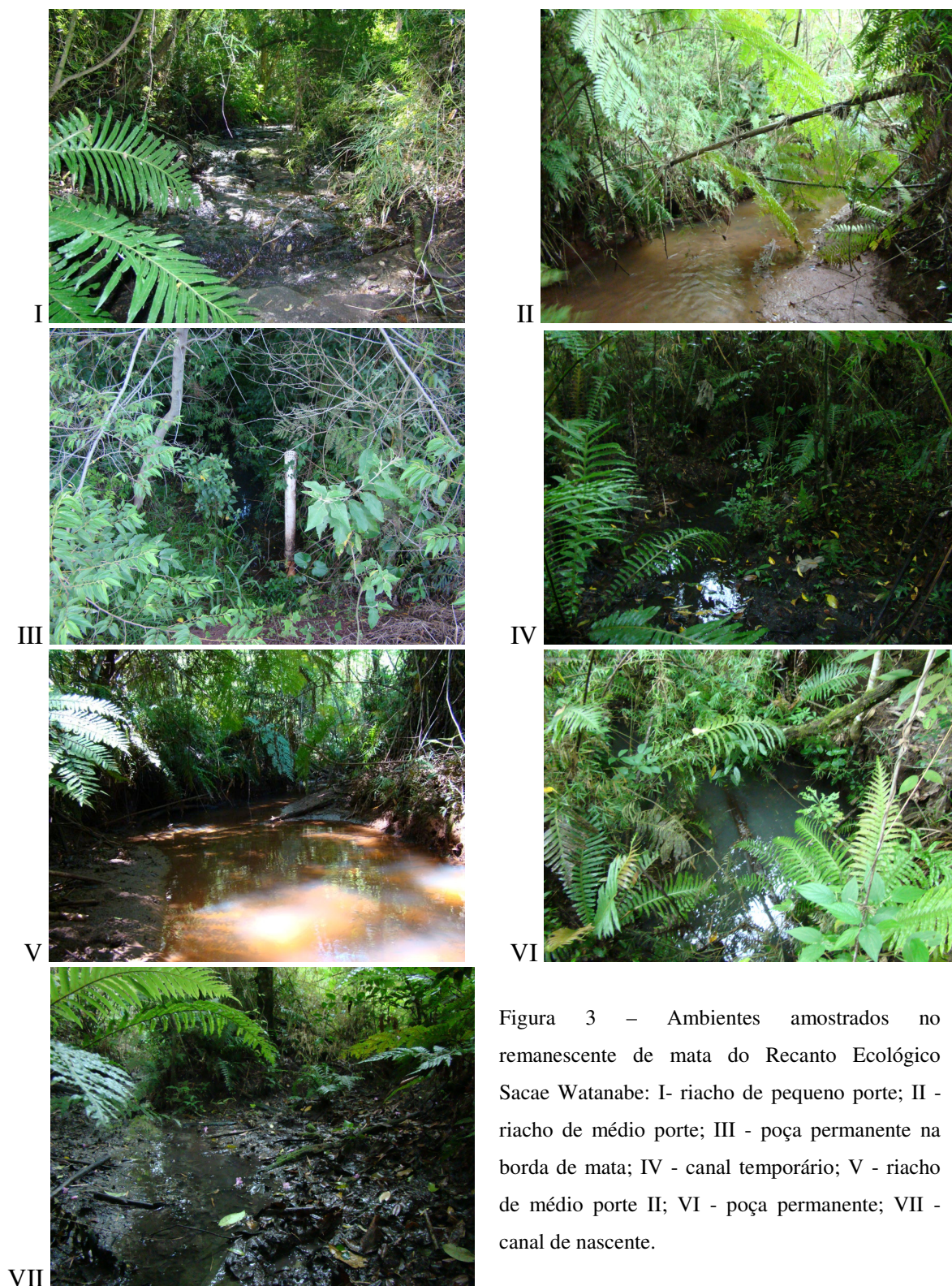


Figura 3 – Ambientes amostrados no remanescente de mata do Recanto Ecológico Sacae Watanabe: I- riacho de pequeno porte; II - riacho de médio porte; III - poça permanente na borda de mata; IV - canal temporário; V - riacho de médio porte II; VI - poça permanente; VII - canal de nascente.

A segunda localidade estudada, o Sítio Santo Antônio da Cascatinha, está situada no Distrito de Rubião Júnior ($22^{\circ}53'48,5''\text{S}$; $48^{\circ}29'14,0''\text{W}$; altitude 851 metros), também pertencente ao Município de Botucatu (Figura 4).



Figura 4 – Remanescente de floresta estacional semidecídua, Sítio Santo Antônio da Cascatinha, Rubião Júnior, Botucatu, SP.

Nesta localidade, as poças e o riacho, foram considerados como um único ambiente (Ambiente VIII).

Na mata observa-se, densa vegetação arbustiva, arbórea e grande quantidade de samambaias, sendo que o dossel limita a incidência direta de luz sobre o curso do riacho. Nota-se a presença de locais alagados e pequenas poças marginais ao riacho de fundo arenoso.

O riacho, de profundidades entre 5 e 60 cm, apresenta largura média de 1 metro, podendo estender essa dimensão para as laterais durante a estação chuvosa formando áreas alagadas. Possui áreas de remanso e pequenos trechos onde o fluxo de água é mais intenso. A água é cristalina e observa-se grande acúmulo de folhas no leito. As margens são cobertas por vegetação herbácea, samambaias, galhos e troncos caídos. A porção percorrida ao longo do corpo d'água durante as observações foi de 60 metros (Figura 5).

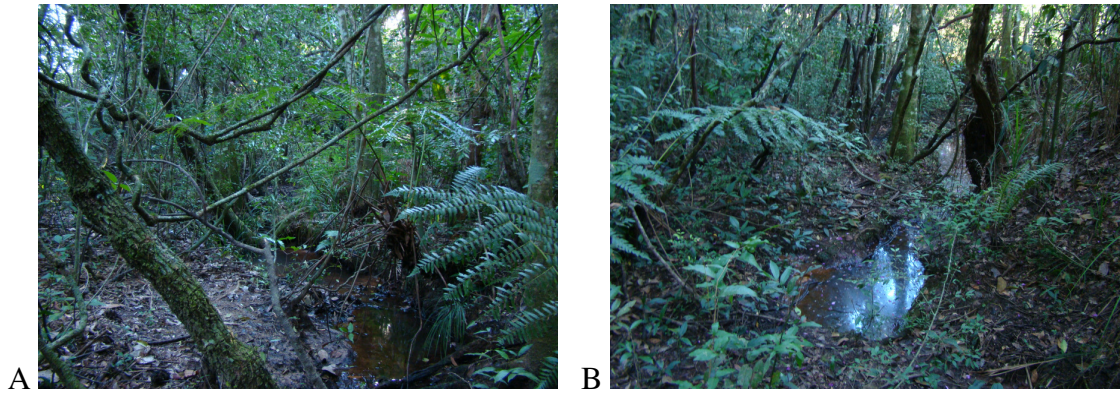


Figura 5 – Ambiente VIII, com detalhes do riacho (A) e poças permanentes (B) no interior da mata, Sítio Santo Antônio da Cascatinha.

3. Material e Métodos

3.1. Escolha dos fragmentos e caracterização da área

A seleção das áreas de amostragem foi feita através de visitas a fragmentos de mata na Região de Botucatu. Foram escolhidas áreas que apresentaram condições necessárias para a ocorrência dos anfíbios (presença de riacho, poças ou locais que acumulem água). Os ambientes tiveram comprimento, área e profundidades medidos com auxílio de trena.

Todos os ambientes selecionados para estudo foram descritos quanto à estrutura da formação vegetal e ao tipo de corpo d'água, segundo JIM (1980) (Anexos I e II).

3.2. Registro de Parâmetros Ambientais

Em cada visita foram tomadas os seguintes parâmetros ambientais: temperatura do ar a 1,50m, temperatura do ar no nível do solo e temperatura da água, medidos no início das observações com termo-higrômetro digital da marca Incoterm. Informações abióticas como luminosidade, intensidade de ventos e chuvas também foram registradas. Os dados de pluviosidade total mensal e os dados de temperatura máxima, mínima e média mensal, foram obtidos junto ao Departamento de Recursos Naturais da Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP, Campus de Botucatu.

3.3. Coleta de dados eco-etológicos

Como a maioria das espécies apresenta atividade noturna, as observações se concentraram no período compreendido entre 18h até aproximadamente 23h (desconsiderando o horário de verão). Foi utilizado o método de busca ativa, através da procura visual e auditiva por exemplares (HEYER *et al.*, 1994).

Em cada visita foi realizada uma estimativa do número de indivíduos das espécies em atividade. A abundância das espécies foi determinada pelo número de machos registrados.

Para os machos adultos localizados foram registradas características do sítio de vocalização como altura em que o indivíduo foi observado, sua distância da margem,

posição em relação ao corpo d'água, tipo de poleiro, tipo de substrato e cobertura vegetal presente no corpo d'água e entorno. Alguns indivíduos foram registrados apenas por zoolingua, ou seja, através da identificação do canto emitido, não sendo possível coletar dados sobre sítio de vocalização, sendo, então, utilizados apenas para registrar a presença e a abundância da espécie.

Cada corpo d'água foi percorrido apenas uma vez por noite, a fim de evitar repetições.

3.4. Período de amostragem

As excursões ao campo ocorreram mensalmente em cada localidade selecionada, no período de agosto de 2007 a julho de 2008, abrangendo um ano de coleta de dados.

3.5. Análise dos dados

A diversidade (diversidade α) em cada local amostrado foi determinada pelo índice de Shannon-Wiener (H') com logaritmo de base dois (KREBS, 1989), utilizando o programa KREBS para Windows (1997). Para a análise, foi considerada a abundância máxima dos machos de cada espécie, em cada local.

A determinação da constância de cada espécie de anuro da comunidade foi feita pela aplicação do índice de Constância de Ocorrência (DAJOZ 1973), $C = \pi \times 100/P$, onde C = valor de constância da espécie, π = número de coletas contendo a espécie estudada e P = número total de coletas efetuadas. A espécie é considerada constante quando apresenta $C \geq 50\%$, acessória, quando $25\% \leq C \leq 50\%$ e acidental, quando $C \leq 25\%$.

A amplitude de nicho para as variáveis do sítio de vocalização foi calculada pelo índice de LEVINS (KREBS, 1989), $B = Y^2 / \sum N_j^2$, onde B = medida de amplitude de nicho de Levins, Y = total de indivíduos amostrados e N_j = 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): $B_A = B - 1 / n - 1$, onde B = amplitude de nicho de Levins e n = número de recursos possíveis. A espécie foi considerada generalista para os recursos que apresentaram valores $\geq 0,40$. Não foram

incluídas nas análises de amplitude de nicho espécies com registros visuais inferiores a 10 indivíduos.

A influência das variáveis ambientais nas distribuições vertical e horizontal dos anuros, bem como no número de espécies e no número de indivíduos, foi analisada por meio do teste de correlação de SPEARMAN (r_s) com nível de significância de 5%. Não foram incluídas nas análises de correlação espécies com registros visuais inferiores a 10 indivíduos.

A similaridade no uso do recurso temporal e na distribuição espacial pelas espécies foi calculada pelo método da média não ponderada (UPGMA), aplicado na matriz do índice de similaridade de MORISITA-HORN (CH) (KREBS, 1989): valores de sobreposição compreendidos entre 0,0 e 0,50 não apresentam sobreposição, entre 0,51 e 0,70 indicam espécies com sobreposição parcial e valores acima de 0,71 indicam espécies com alta sobreposição. Na análise de similaridade, foi considerada em conjunto as duas áreas estudadas.

Devido ao baixo número de registros para algumas espécies (principalmente espécies de área aberta ou borda de mata), foram consideradas para análise de distribuição temporal e espacial espécies típicas de mata e aquelas com registro visual e/ou auditivo superior a 10 indivíduos.

4. Resultados

4.1. Composição da anurofauna

Nos ambientes estudados foram registradas 15 espécies de anuros, pertencentes a 9 gêneros e 6 famílias: Bufonidae (2), Centrolenidae (1), Cycloramphidae (1), Leiuperidae (2), Hylidae (8), Hylodidae (1) (Tabela I, Figura 6). A família Hylidae, com oito espécies, apresentou a maior riqueza.

Sete espécies (Tabela I), típicas de área aberta ou borda de mata, *A. perviridis*, *D. microps*, *Hypsiboas caingua*, *Hypsiboas faber*, *Hypsiboas prasinus*, *Physalaemus cuvieri* e *Rhinella icterica*, foram registradas nos ambientes selecionados e também muito próximos a eles, todos dentro da mata ou na borda.

Tabela I. Lista das espécies de anfíbios anuros registrados nas duas áreas de estudo durante o período de agosto de 2007 a julho de 2008.

Família	Espécie	Recanto Ecológico		Sítio Sto Antônio da Cascatinha	
		Sacae	Watanabe		
Bufonidae	<i>Rhinella icterica</i>			*	
	<i>Rhinella ornata</i>	*			
Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium uranoscopum</i>	*	**		
Cycloramphidae	<i>Proceratophrys boiei</i>			*	**
Leiuperidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>		**		
	<i>Physalaemus olfersii</i>	*	**	*	**
Hylidae	<i>Aplastodiscus perviridis</i>	*	**	*	**
	<i>Bokemannohyla izecksohni</i>	*		*	
	<i>Dendropsophus microps</i>	*	**		
	<i>Hypsiboas caingua</i>	*			
	<i>Hypsiboas faber</i>	*	**		
	<i>Hypsiboas lundii</i>	*	**	*	**
	<i>Hypsiboas prasinus</i>	*	**		
	<i>Scinax hiemalis</i>	*	**	*	**
Hylodidae	<i>Crossodactylus caramaschii</i>	*	**		**

* registro visual

** registro auditivo



A



B



C



D



E



F



G



H



Figura 6. Espécies de anfíbios anuros encontradas nas duas áreas de estudo. A – *Rhinella icterica*, B – *Rhinella ornata*, C – *Hyalinobatrachium uranoscopum*, D – *Proceratophrys boiei*, E – *Physalaemus cuvieri*, F – *Physalaemus olfersii*, G – *Aplastodiscus perviridis*, H – *Bokermannohyla izecksohni*, I – *Dendropsophus microps*, J – *Hypsiboas caingua*, L – *Hypsiboas faber*, M – *Hypsiboas lundii*, N – *Hypsiboas prasinus*, O – *Scinax hiemalis*, P – *Crossodactylus caramaschii*.

Foram registradas mais espécies no Recanto Ecológico Sacae Watanabe (n = 13) do que no Sítio Santo Antônio da Cascatinha (n = 8), sendo que seis espécies foram comuns aos dois locais estudados, *A. perviridis*, *B. izecksohni*, *C. caramaschii*, *H. lundii*, *P. olfersii* e *S. hiemalis*.

Houve um maior registro de espécies em dois corpos d'água permanentes estudados (ambientes VI e VIII), sendo que no total seis espécies foram observadas nesses lugares, cinco delas comuns aos dois locais (Tabela II). O maior índice de diversidade de espécies ocorreu no ambiente IV (quatro espécies, $H' = 0,7591$, $e = 0,6454$) (Tabela III). Os ambientes de menor riqueza foram: ambiente II, utilizado apenas por *Hyalinobatrachium uranoscopum* e *Hypsiboas faber* e o ambiente V, utilizado apenas por *Scinax hiemalis*.

Tabela II. Ambientes utilizados pelos machos de anuros durante atividade de vocalização. (I) riacho de pequeno porte, (II) riacho de médio porte I, (III) poça na borda da mata, (IV) primeiro canal de drenagem, (V) riacho de médio porte II, (VI) poça dentro na mata, (VII) canal de nascente, (VIII) riacho e área alagada dentro da mata, (+) presença, (-) ausência.

Espécies	ambientes							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
<i>Rhinella ornata</i>	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhinella icterica</i>	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Hyalinobatrachium uranoscopum</i>	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Proceratophrys boiei</i>	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Physalaemus cuvieri</i>	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Physalaemus olfersii</i>	-	-	+	-	-	+	-	+
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	+	-	+	-	-	+	-	+
<i>Bokemannohyla izecksohni</i>	+	-	-	-	-	+	+	+
<i>Dendropsophus microps</i>	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>Hypsiboas caingua</i>	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypsiboas faber</i>	+	+	-	+	-	-	-	-
<i>Hypsiboas lundii</i>	+	-	+	+	-	+	+	+
<i>Hypsiboas prasinus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Scinax hiemalis</i>	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Crossodactylus caramaschii</i>	+	-	-	-	-	-	-	+

Tabela III. Índice de Diversidade de Shannon-Wiener ($H' \log_2$) para os ambientes amostrados.

<i>Ambientes</i>	<i>H'(log₂)</i>	<i>Homogeneidade</i>	<i>Heterogeneidade</i>
ambiente I	0.6255	0.5318	0.4682
ambiente II	0.1927	0.1639	0.8361
ambiente III	0.7471	0.6352	0.3648
ambiente IV	0.7591	0.6454	0.3546
ambiente V	0.0000	0.0000	1.0000
ambiente VI	0.4355	0.3703	0.6297
ambiente VII	0.3910	0.3324	0.6676
ambiente VIII	0.5551	0.4720	0.5280

As espécies mais abundantes foram *S. hiemalis*, *H. lundii*, *A. perviridis* e *B. izecksohni*, enquanto que as menos abundantes foram *R. ornata*, *R. icterica* e *H. caingua* com apenas um registro para cada uma dessas espécies (Figura 7).

No Recanto Ecológico Sacae Watanabe, das 13 espécies registradas, sete foram acidentais (raras), segundo a análise de Constância de Ocorrência de Dajoz, sendo elas *B. izecksohni*, *D. minutus*, *H. caingua*, *H. prasinus*, *P. cuvieri*, *P. olfersii* e *R. ornata*. As espécies acessórias correspondem a quatro *A. perviridis*, *D. microps*, *H. faber* e *H. uranoscopum*, e as constantes três *C. caramaschii*, *H. lundii* e *S. hiemalis* (Tabela IV).

Para o Sítio Santo Antônio da Cascatinha, foram registradas três espécies acessórias, *A. perviridis*, *B. izecksohni* e *P. olfersii*, duas constantes, *H. lundii* e *S. hiemalis* e três acidentais (raras) *C. caramaschii*, *P. boiei* e *R. icterica* (Tabela V).

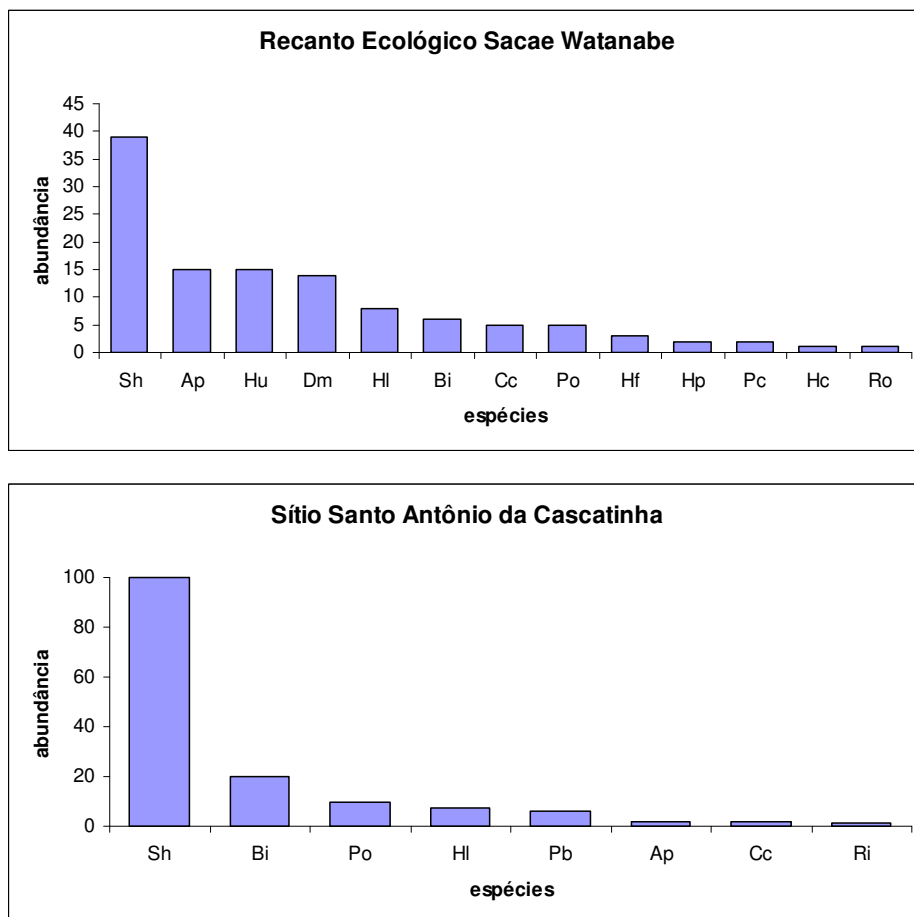


Figura 7. Abundância de anfíbios anuros no período agosto de 2007 a julho de 2008, registrado nas duas localidades. (AP = *Aplastodiscus perviridis*, Bi = *Bokermannohyla izecksohni*, Cc = *Crossodactylus caramaschii*, Dm = *Dendropsophus microps*, HI = *Hypsiboas lundii*, Hf = *Hypsiboas faber*, HP = *Hypsiboas prasinus*, Hc = *Hypsiboas caingua*, Hu = *Hyalinobatrachium uranoscopum*, Pb = *Proceratophrys boiei*, Pc = *Physalaemus cuvieri*, Po = *Physalaemus olfersii*, Ro = *Rhinella ornata*, Ri = *Rhinella icterica*, Sh = *Scinax hiemalis*).

Tabela IV. Constância de ocorrência de Dajoz para os anfíbios registrados no Recanto Ecológico Sacae Watanabe, onde $C \geq 50\%$ (constante), $25\% \leq C \leq 50\%$ (acessória) e $C \leq 25\%$ (acidental) e frequência de ocorrência.

<i>espécies</i>	<i>número de registros</i>	<i>%</i>	<i>C</i>
<i>A. perviridis</i>	5	41,67	acessória
<i>B. izecksohni</i>	3	25,00	acidental
<i>C. caramaschii</i>	7	58,33	constante
<i>D. microps</i>	4	33,33	acessória
<i>D. minutus</i>	1	8,33	acidental
<i>H. lundii</i>	9	75,00	constante
<i>H. faber</i>	4	33,33	acessória
<i>H. prasinus</i>	2	16,67	acidental
<i>H. caingua</i>	1	8,33	acidental
<i>H. uranoscopum</i>	6	50,00	acessória
<i>P. cuvieri</i>	2	16,67	acidental
<i>P. olfersii</i>	2	16,67	acidental
<i>R. ornata</i>	1	8,33	acidental
<i>S. hiemalis</i>	12	100,00	constante

Tabela V. Constância de ocorrência de Dajoz para os anfíbios registrados no Sítio Santo Antônio da Cascatinha, onde $C \geq 50\%$ (constante), $25\% \leq C \leq 50\%$ (acessória) e $C \leq 25\%$ (acidental) e frequência de ocorrência.

<i>espécies</i>	<i>número de registros</i>	<i>%</i>	<i>C</i>
<i>A. perviridis</i>	5	41,67	acessória
<i>B. izecksohni</i>	6	50,00	acessória
<i>C. caramaschii</i>	3	25,00	acidental
<i>H. lundii</i>	8	66,67	constante
<i>P. boiei</i>	3	25,00	acidental
<i>P. olfersii</i>	4	33,33	acessória
<i>R. icterica</i>	1	8,33	acidental
<i>S. hiemalis</i>	10	83,33	constante

4.2. Distribuição temporal

Das nove espécies mais abundantes que utilizaram os corpos d'água estudados, três vocalizaram praticamente durante todo o período de estudo (*C. caramaschii*, *H. lundii* e *S. hiemalis*) e as demais apresentaram atividade a partir de setembro (Tabela VI). Todas as espécies, com exceção de *C. caramaschii*, foram exclusivamente noturnas, com início da atividade de vocalização logo após o anoitecer. Algumas espécies, como *S. hiemalis* e *P. olfersii* também foram ouvidas durante a tarde, por volta de 16 horas.

A análise de similaridade na abundância mensal de machos em atividade de vocalização evidenciou dois agrupamentos de espécies com mais de 70% de sobreposição: *B. izecksohni* e *H. lundii*, foram mais abundantes entre outubro e novembro; *C. caramaschii* e *P. boiei* entre outubro e janeiro (Figura 8).

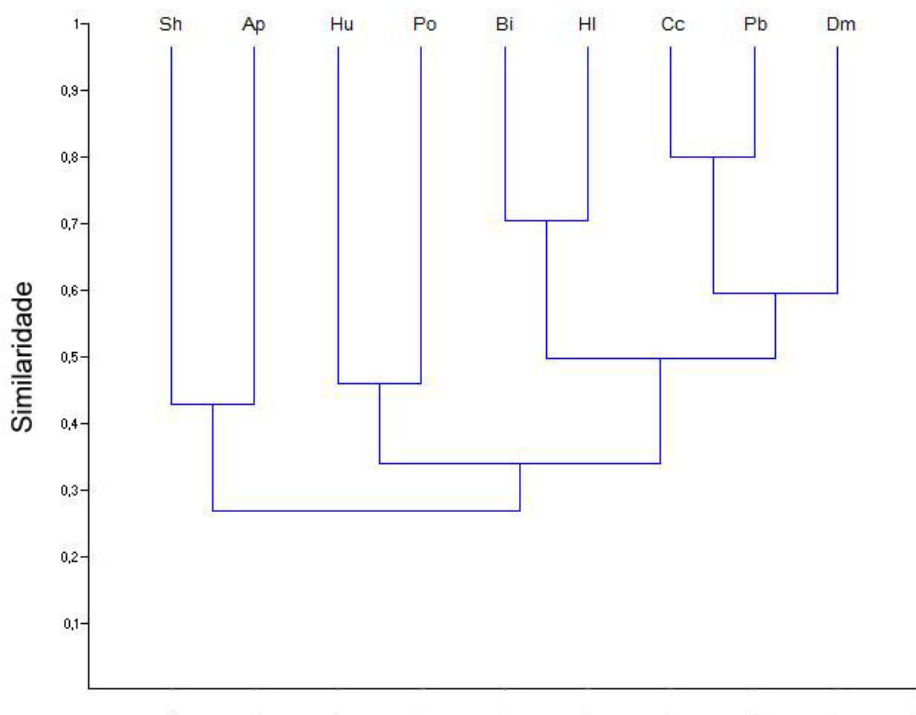


Figura 8. Dendrograma resultante da análise de similaridade de Morisita-Horn baseado na abundância mensal de machos de espécies de anfíbios anuros, no período de julho de 2007 a agosto de 2008 (AP = *Aplastodiscus perviridis*, Bi = *Bokermannohyla izecksohni*, Cc = *Crossodactylus caramaschii*, Dm = *Dendropsophus microps*, HI = *Hypsiboas lundii*, Hu = *Hyalinobatrachium uranoscopum*, Pb = *Proceratophrys boiei*, Po = *Physalaemus olfersii*, Sh = *Scinax hiemalis*).

Tabela VI. Riqueza mensal e abundância de machos registrados nas duas áreas de estudo no Município de Botucatu (SP), entre agosto de 2007 e julho de 2008. I (Recanto Ecológico Sacae Watanabe), II (Sítio Santo Antônio da Cascatinha).

<i>Espécies</i>	ago		set		out		nov		dez		jan		fev		mar		abr		mai		jun		jul	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
<i>A. perviridis</i>	-	-	-	-	-	1	3	1	-	2	2	1	1	1	8	-	3	1	-	-	-	-	-	-
<i>B. izecksohni</i>	-	2	-	20	6		1	7	-	4	-	-	-	-	1	2	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>C. caramaschii</i>	-	-	1	-	2	-	1	1	-	-	1	2	-	-	3	-	1	-	-	1	-	-	-	-
<i>D. microps</i>	2	-	-	-	3	-	4	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. lundii</i>	1	1	1	7	3		4	1	3	2	2	4	3	2	7	-	-	1	-	2	-	-	1	-
<i>H. faber</i>	-	-	-	-	1	-	-		-	-	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>H. prasinus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. caingua</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. uranoscopum</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	15	-	2	-	10	-	4	-	15	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. boiei</i>	-	-	-	-	-	4	-	4	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. cuvieri</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. olfersii</i>	-	-	-	-	-	4	1		5	7	-	15	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>R. ornata</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>R. icterica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>S. hiemalis</i>	40	4	4	4	5	1	8	3	1	-	4	1	1	2	10	40	10	20	7	100	11	50	22	40
Riqueza	5	3	4	0	6	3	9	7	7	5	5	7	6	4	8	2	5	3	1	4	1	1	3	2

A maior riqueza de espécies foi registrada nos meses de novembro a janeiro, quando a temperatura do ar foi superior a 17 °C e a pluviosidade acumulada superior a 170 mm³ (Figura 9). Verificou-se correlação positiva significativa entre riqueza de espécies e a temperatura mínima ($r_s = 0,71$, $p = 0,005$). Houve correlação positiva marginalmente significativa entre a pluviosidade mensal e a riqueza de espécies ($r_s = 0,55$, $p = 0,059$). Não houve correlação significativa entre riqueza de espécies e temperatura máxima do ar ($r_s = 0,52$, $p = 0,07$), entre riqueza e temperatura média mensal ($r_s = 0,49$, $p = 0,100$)

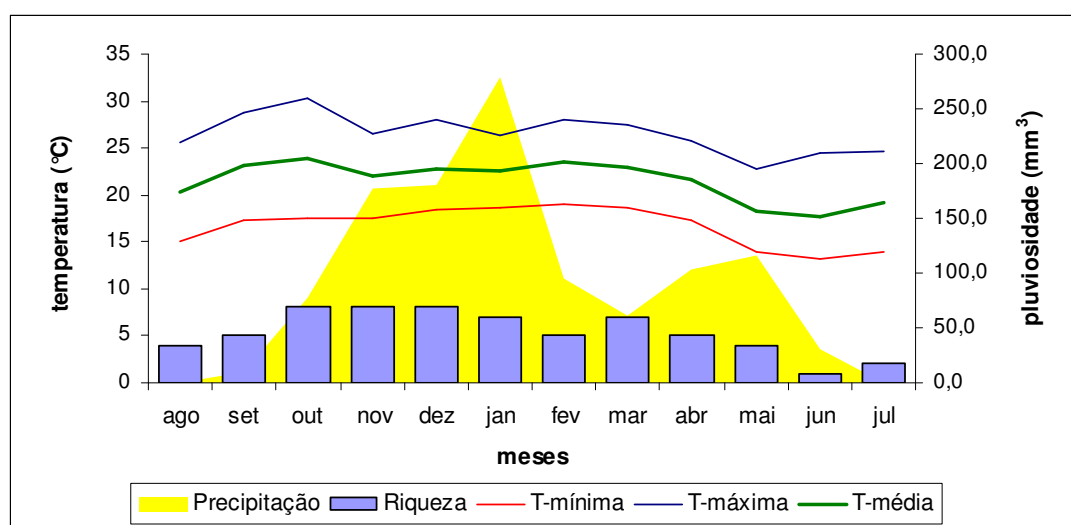


Figura 9. Riqueza de anuros (barras azuis), pluviosidade mensal (área amarela), temperatura mínima (linha vermelha), temperatura máxima (linha azul) e temperatura média (linha verde) para as duas localidades no período de agosto de 2007 a julho de 2008.

A associação da abundância mensal das espécies registradas com fatores abióticos mostrou-se significativo para algumas espécies (Figura 10). *Scinax hiemalis* foi registrada durante todo o período de estudo, com maior abundância registrada nos meses mais frios e secos. *Hypsiboas lundii* ocorreu durante quase todo o período de estudo, sendo que as maiores abundâncias foram registradas no período quente e chuvoso.

Crossodactylus caramaschii foi observado entre os meses de setembro a maio, durante o período quente e chuvoso e *Bokermannohyla izecksohni* teve suas maiores abundâncias entre os meses de outubro a dezembro.

Dendropsophus microps foram observados principalmente no final da estação fria e seca e início da estação chuvosa, *Aplastodiscus perviridis* ocorreu durante toda a estação chuvosa e *Hyalinobatrachium uranoscopum* foi abundante do meio para o final do período de chuvas.

Proceratophrys boiei e *Physalaemus olfersii* foram registrados a partir de outubro, início da estação chuvosa, durante ou logo após forte chuva.

Verificou-se correlação positiva significativa entre a abundância e temperatura mínima para *A. perviridis*, *H. lundii*, *H. uranoscopum*, *P. boiei* e *P. olfersii*. Constatou-se também correlação positiva entre abundância e temperatura máxima para *H. lundii* e com pluviosidade somente para *P. boiei* (Tabela VII).

Tabela VII. Coeficientes de correlação de *Spearman* para as variáveis temperaturas mínima e máxima e precipitação *versus* abundância mensal para as espécies encontradas, valores representativos estão apresentados em negrito.

	<i>temperatura mínima (°C)</i>	<i>temperatura máxima (°C)</i>	<i>precipitação (mm³)</i>
<i>A. perviridis</i>	rs = 0,6568 p = 0,0203	rs = 0,2101 p = 0,5121	rs = 0,5507 p = 0,0634
<i>B. izecksohni</i>	rs = 0,1157 p = 0,7204	rs = 0,3741 p = 0,2308	rs = 0,2187 p = 0,4946
<i>C. caramaschii</i>	rs = 0,2089 p = 0,5147	rs = 0,3623 p = 0,2470	rs = 0,1076 p = 0,7394
<i>D. microps</i>	rs = 0,0989 p = 0,7599	rs = 0,3707 p = 0,2355	rs = 0,2521 p = 0,4291
<i>H. lundii</i>	rs = 0,5969 p = 0,0404	rs = 0,5886 p = 0,0440	rs = 0,4620 p = 0,1305
<i>H. uranoscopum</i>	rs = 0,7630 p = 0,0039	rs = 0,4184 p = 0,1758	rs = 0,4158 p = 0,1787
<i>P. boiei</i>	rs = 0,6399 p = 0,0286	rs = 0,3558 p = 0,2591	rs = 0,7585 p = 0,0042
<i>P. olfersii</i>	rs = 0,71132 p = 0,0095	rs = 0,4228 p = 0,1708	rs = 0,5701 p = 0,0529
<i>S. hiemalis</i>	rs = 0,4947 p = 0,1020	rs = 0,3387 p = 0,2815	rs = 0,4092 p = 0,1865

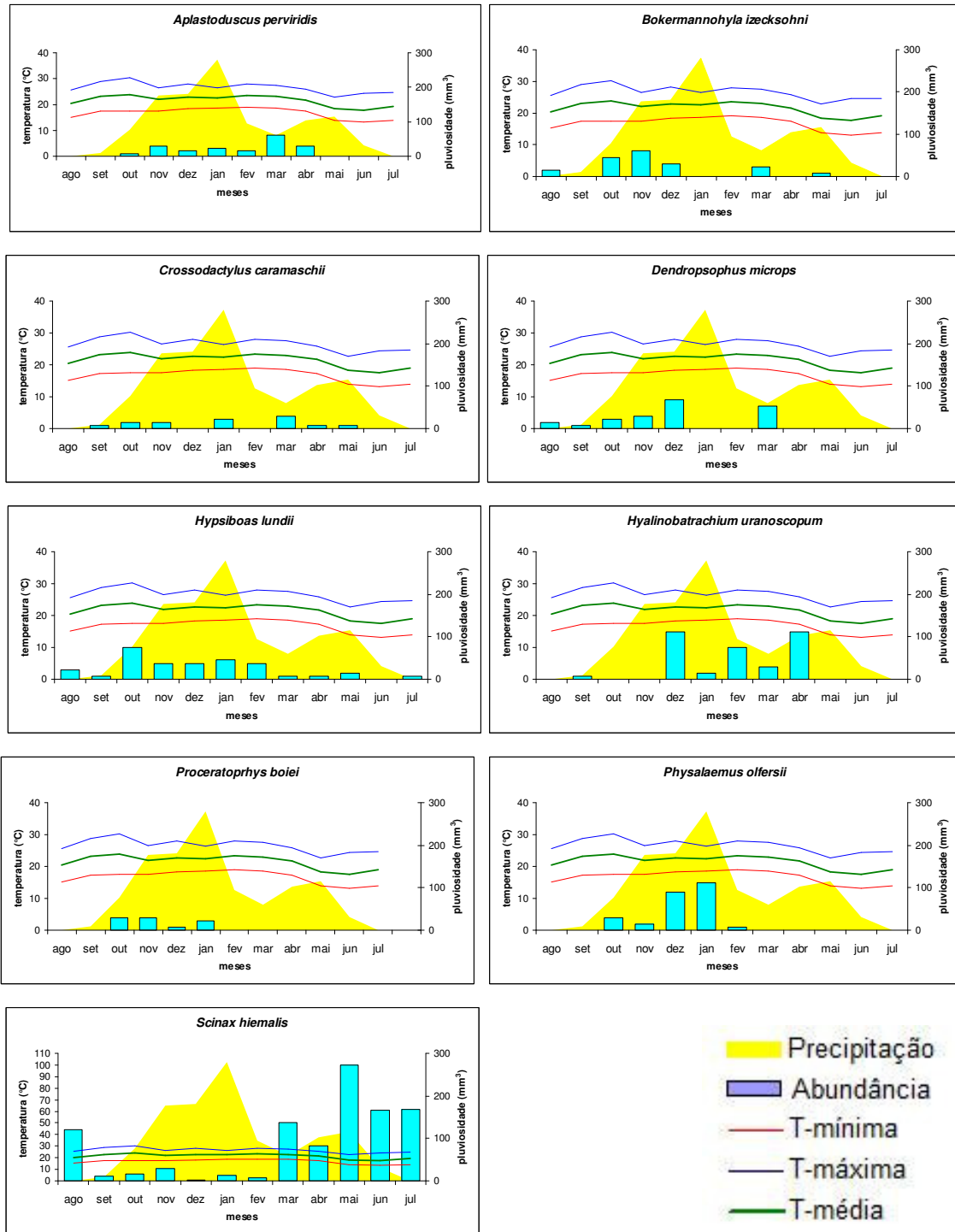


Figura 10. Distribuição temporal das espécies de anuros observados (barras azuis), pluviosidade mensal (área amarela), temperatura mínima (linha vermelha), temperatura máxima (linha azul) e temperatura média (linha verde) no período de agosto de 2007 a julho de 2008.

4.3. Distribuição espacial

A análise da distribuição espacial dos machos das nove espécies registradas evidenciou segregação entre grupos de espécies. Nenhuma espécie ocorreu em todos os locais amostrados (Tabela VIII). *Hyalinobatrachium uranoscopum* foi observado preponderantemente no ambiente II e *P. boiei* apenas no ambiente VIII, indivíduos de *H. lundii* não foram observadas nos ambientes II e V, enquanto que *Scinax hiemalis*, foi observada em todos os ambientes, com exceção do ambiente II.

Crossodactylus caramaschii foi registrado em I e VIII, *D. microps* em IV e VI. *Physalaemus olfersii*, foi observado em III, VI e VII, enquanto que *A. perviridis* e *B. izecksohni* foram encontrados praticamente nos mesmos locais.

Houve alta sobreposição quanto à ocupação do ambiente entre as espécies, evidenciando três grupos com similaridade acima de 70% (Figura 11). O primeiro entre *C. caramaschii* e *A. perviridis*, o segundo entre *P. olfersii*, *P. boiei* e *B. izecksohni*, e um terceiro formado por *H. lundii* e *S. hiemalis*.

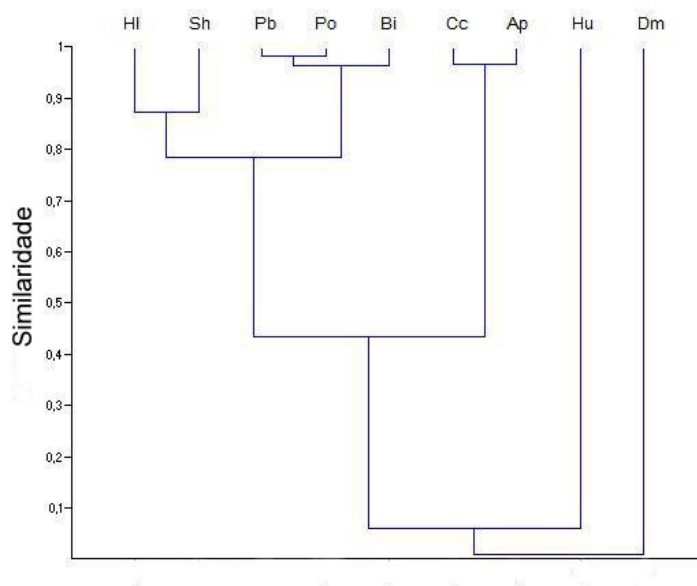


Figura 11. Dendrograma resultante da análise de similaridade de Morisita-Horn baseado ocupação ambiental pelos machos de anfíbios anuros, no período de julho de 2007 a agosto de 2008 (AP = *Aplastodiscus perviridis*, Bi = *Bokermannohyla izecksohni*, Cc = *Crossodactylus caramaschii*, Dm = *Dendropsophus microps*, HI = *Hypsiboas lundii*, Hu = *Hyalinobatrachium uranoscopum*, Pb = *Proceratophrys boiei*, Po = *Physalaemus olfersii*, Sh = *Scinax hiemalis*)

Tabela VIII. Ambientes utilizados pelos machos de anuros durante atividade de vocalização. (I) riacho de pequeno porte, (II) riacho de médio porte I, (III) poça na borda da mata, (IV) primeiro canal de drenagem, (V) riacho de médio porte II, (VI) poça dentro na mata, (VII) canal de nascente, (VIII) riacho e área alagada dentro da mata, (+) presença, (-) ausência.

Espécies	ambientes							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
<i>Hyalinobatrachium uranoscopum</i>	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Proceratophrys boiei</i>	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Physalaemus olfersii</i>	-	-	+	-	-	+	-	+
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	+	-	+	-	-	+	-	+
<i>Bokermannohyla izecksohni</i>	+	-	-	-	-	+	+	+
<i>Dendropsophus microps</i>	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>Hypsiboas lundii</i>	+	-	+	+	-	+	+	+
<i>Scinax hiemalis</i>	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Crossodactylus caramaschii</i>	+	-	-	-	-	-	-	+

Quanto à ocupação ambiental, as espécies divergiram na distribuição de microambientes utilizados como sítios de vocalização. Sobre o solo seco, na serrapilheira, às margens de riacho foi registrado *Proceratophrys boiei*.

Nas margens de poças e riacho com fundo arenoso, sobre solo levemente encharcado e às vezes com o corpo parcialmente submerso, foi registrado *Physalaemus olfersii*.

Crossodactylus caramaschii ocorreu preponderantemente nas porções rochosas dos riachos.

Em vegetação herbácea, arbustiva e arbórea, marginal ou sobre a água, no estrato inferior, raramente ultrapassando 2,0 metros de altura, foram registradas as espécies: *Aplastodiscus perviridis*, *Bokermannohyla izecksohni*, *Dendropsophus microps*, *Hyalinobatrachium uranoscopum* e *Scinax hiemalis*.

No estrato arbóreo, acima de 2,0 m de altura, próximo ao corpo d'água *Hypsiboas lundii*. Foram poucos os casos em que indivíduos desta espécie foram vistos vocalizando entre 1,50 e 2,0 metros.

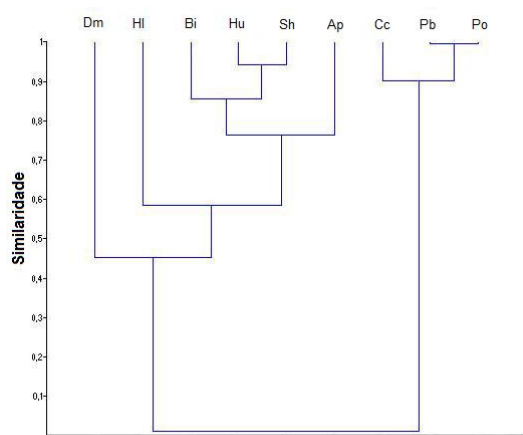
Em relação aos poleiros utilizados pelos anuros, não houve um padrão de distribuição pelos mesmos (Tabela IX). O número de espécies que utilizaram um mesmo tipo de sítio de vocalização variou de oito a dois. *Crossodactylus caramaschii*, vocalizou às margens do riacho sobre rochas ou em barranco. *P. boiei* e *P. olfersii* foram espécies que não utilizaram nenhum tipo de poleiro para emitir o canto.

A análise de similaridade para a utilização de sítios de vocalização mostrou a formação de dois grandes agrupamentos, com mais de 70% de sobreposição, o primeiro formado pelas espécies de hábitos arborícolas *A. perviridis*, *B. izecksohni*, *H. uranoscopum* e *S. hiemalis* e o segundo agrupamento por *C. caramaschii*, *P. olfersii* e *P. boiei* (Figura 12A).

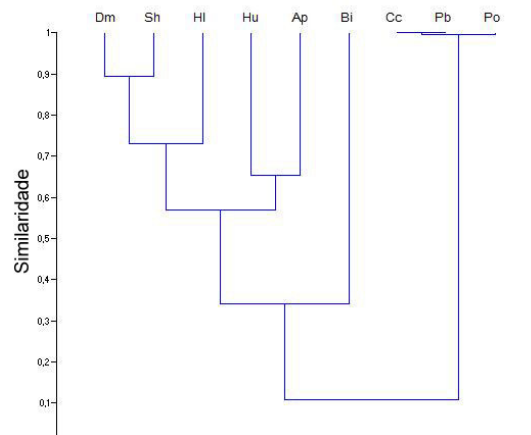
Empoleirados na vegetação próxima aos corpos d'água, observou-se o uso do estrato vertical pelos anuros, com ligeira sobreposição de altura entre algumas espécies (Tabela X), compondo dois agrupamentos distintos (Figura 12B), o primeiro formado por hilídeos (*D. microps*, *H. lundii* e *S. hiemalis*) e outro por espécies de outras famílias, que ocupam chão de mata (*C. caramaschii*, *P. olfersii* e *P. boiei*).

Foi observado que entre os locais amostrados, as espécies vocalizaram próximas às margens dos corpos d'água, em distâncias inferiores a 40 cm, (Tabela XI). A análise de similaridade evidenciou um grande agrupamento composto por *H. uranoscopum*, *H. lundii*, *B. izecksohni*, *S. hiemalis* e *C. caramaschii*, que foram observados nas margens do corpo d'água e outro formado por *P. olfersii* e *A. perviridis*, que vocalizaram mais afastados (Figura 12C).

A



B



C

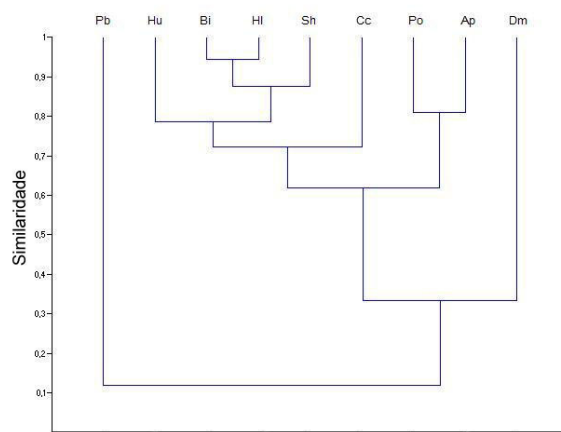


Figura 12. Dendrogramas resultantes das análises de similaridade de Morisita-Horn mostrando a distribuição espacial das espécies de anfíbios anuros, no período de julho de 2007 a agosto de 2008 A- poleiro, B- altura e C- margem (AP = *Aplastodiscus perviridis*, Bi = *Bokermannohyla izecksohni*, Cc = *Crossodactylus caramaschii*, Dm = *Dendropsophus microps*, Hl = *Hypsiboas lundii*, Hu = *Hyalinobatrachium uranoscopum*, Pb = *Proceratophrys boiei*, Po = *Physalaemus olfersii*, Sh = *Scinax hiemalis*)

Tabela IX. Tipos de poleiros utilizados pelos anuros e frequência de ocorrência (%) de machos durante o período de estudo.

Espécies	tipos de poleiros									
	água	vegetação arbustiva	árvore	bambu	bromélia	galho galho seco	gramínea	samambaia	solo raiz folhoso	vegetação herbácea
<i>A. perviridis</i>	0	4,55	4,17	4,76	0	0	7,14	0	0	5,56
<i>B. izecksohni</i>	0	18,18	20,83	4,76	0	24,39	0	10,67	3,23	14,44
<i>C. caramaschii</i>	16,67	0	0	0	0	0	0	0	16,13	0
<i>D. microps</i>	0	0	0	33,33	0	7,32	3,57	14,67	0	1,11
<i>H. lundii</i>	0	18,18	29,17	23,81	0	17,07	0	2,67	0	2,22
<i>H. uranoscopum</i>	0	0	0	0	0	0	7,14	4,00	0	4,44
<i>P. boiei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	9,68	0
<i>P. olfersii</i>	0	0	0	0	0	2,44	0	0	54,84	0
<i>S. hiemalis</i>	83,33	59,09	45,83	33,33	100	48,78	82,14	68,00	16,13	72,22

Tabela X. Distribuição vertical das espécies de anuros em classes de altura e frequência de ocorrência (%) de machos.

Espécies	classes de alturas (cm)										
	0 a 20	21 a 40	41 a 60	61 a 80	81 a 100	101 a 120	120 a 140	141 a 160	161 a 180	181 a 200	acima 200
<i>A. perviridis</i>	1,10	1,10	2,99	0	9,52	16,00	0	0	0	0	0
<i>B. izecksohni</i>	8,79	14,29	10,45	18,75	9,52	12,00	100	71,43	0	0	0
<i>C. caramaschii</i>	7,69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>D. microps</i>	5,49	3,30	10,45	12,50	0	16,00	0	0	0	0	0
<i>H. lundii</i>	1,10	2,20	8,96	3,13	19,05	12,00	0	0	0	66,67	90,91
<i>H. uranoscopum</i>	0	1,10	0	0	4,76	0	0	28,57	100	33,33	9,09
<i>P. boiei</i>	3,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. olfersii</i>	18,68	1,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. hiemalis</i>	53,85	76,92	67,16	65,63	57,14	44,00	0	0	0	0	0

Tabela XI. Distribuição horizontal das espécies de anuros em classes e frequência de ocorrência (%) de machos.

espécies	classes de distância da margem (cm)								
	Menor -41	-40 a -21	-20 a -1	0 a 20	21 a 40	41 a 60	61 a 80	81 a 100	acima 100
<i>A. perviridis</i>	0	0	0	1,44	11,11	0	0	0	18,75
<i>B. izecksohni</i>	0	4,00	6,25	13,67	15,56	26,09	0	25,00	12,50
<i>C. caramaschii</i>	0	0	1,25	3,60	2,22	0	0	0	0
<i>D. microps</i>	33,33	28,00	12,50	2,88	2,22	0	0	0	0
<i>H. lundii</i>	0	4,00	5,00	8,63	4,44	4,35	0	12,50	18,75
<i>H. uranoscopum</i>	0	0	2,50	2,88	6,67	0	0	0	0
<i>P. boiei</i>	0	0	0	0,72	0	4,35	0	0	6,25
<i>P. olfersii</i>	33,33	4,00	0	4,32	8,89	8,70	50	0	6,25
<i>S. hiemalis</i>	33,33	60	72,50	61,87	48,89	56,52	50	62,50	37,50

A análise da amplitude de nicho para as espécies registradas demonstrou comportamento especializado para a maioria das espécies (Tabela XII). Para as variáveis: tipo de poleiro ou substrato, *A. perviridis*, *D. microps*, *H. uranoscopum*, *P. olfersii* e *S. hiemalis*. Quanto à altura do sítio de vocalização, *H. uranoscopum* e *P. olfersii*, e para distância da margem, *A. perviridis*, *D. microps*, *H. lundii*, *H. uranoscopum* e *P. olfersii*.

Quanto à posição do corpo em relação à água, os indivíduos podem ser vistos dispostos de frente, de costas, paralelos ou perpendiculares aos corpos d'água. A análise de amplitude de nicho para esta variável demonstrou caráter generalista para as espécies amostradas (Tabela XII).

A análise do Coeficiente de Correlação de *Spearman* mostrou que não houve correlação significativa para a maioria das variáveis ambientais (Tabela XIII). Houve correlação positiva entre altura de empoleiramento e temperatura da água para *B. izecksohni*, *H. lundii*, *P. olfersii* e *S. hiemalis*. Temperatura do ar a 1,50 m e temperatura da água também se correlacionaram positivamente com distância da margem para *S. hiemalis*.

Tabela XII. Amplitude de nicho para as variáveis do sítio de vocalização, das espécies encontradas, valores em negrito indicam comportamento especialista para a variável.

<i>Espécie</i>	<i>tipo de poleiro ou substrato</i>	<i>altura</i>	<i>distância da margem</i>	<i>posição</i>
<i>A. perviridis</i>	0,19	0,31	0,19	0,77
<i>B. izecksohni</i>	0,32	0,57	0,31	0,83
<i>D. microps</i>	0,17	0,55	0,27	0,79
<i>H. lundii</i>	0,36	0,41	0,28	0,69
<i>H. uranoscopum</i>	0,16	0,27	0,19	0,53
<i>P. olfersii</i>	0,01	0,07	0,20	0,57
<i>S. hiemalis</i>	0,28	0,74	0,38	0,91

Proceratophrys boiei e *Crossodactylus caramaschii* não foram incluídas nas análises de amplitude de nicho devido ao baixo número de registros visuais.

Tabela XIII. Coeficientes de correlação de *Spearman* para as variáveis temperaturas *versus* distância da margem e temperaturas *versus* altura para as espécies encontradas, valores representativos estão apresentados em negrito.

	altura			distância da margem		
	ar a 1,50m	ar ao nível do solo	água	ar a 1,50m	ar ao nível do solo	água
<i>A. perviridis</i>	rs = 0,000 p = ns	rs = -0,1963 p = 0,5867	rs = -0,1710 p = 0,6368	rs = -0,1582 p = 0,6624	rs = -0,1214 p = 0,7382	rs = -0,1655 p = 0,6477
<i>B. izecksohni</i>	rs = 0,2869 p = 0,0559	rs = 0,2762 p = 0,0661	rs = 0,4780 p = 0,0009	rs = 0,0093 p = 0,9517	rs = 0,0183 p = 0,9049	rs = -0,0624 p = 0,6838
<i>D. microps</i>	rs = -0,0134 p = 0,9515	rs = -0,0134 p = 0,9515	rs = -0,0718 p = 0,7447	rs = -0,1914 p = 0,3817	rs = -0,1914 p = 0,3817	rs = -0,0822 p = 0,7094
<i>H. lundii</i>	rs = 0,2627 p = 0,1854	rs = 0,3075 p = 0,1186	rs = 0,4215 p = 0,0285	rs = 0,1830 p = 0,3609	rs = 0,2249 p = 0,2593	rs = 0,0212 p = 0,9165
<i>H. uranoscopum</i>	rs = 0,2958 p = 0,4397	rs = 0,2727 p = 0,4777	rs = 0,2727 p = 0,4777	rs = 0,1938 p = 0,6172	rs = 0,2808 p = 0,4642	rs = 0,2808 p = 0,4642
<i>P. olfersii</i>	rs = -0,0042 p = 0,9518	rs = 0,3075 p = 0,1186	rs = 0,4215 p = 0,0285	rs = 0,1830 p = 0,3609	rs = 0,2249 p = 0,2593	rs = 0,0212 p = 0,9165
<i>S. hiemalis</i>	rs = -0,0042 p = 0,9518	rs = 0,0389 p = 0,5769	rs = 0,1422 p = 0,0404	rs = 0,1468 p = 0,0342	rs = 0,1205 p = 0,0830	rs = 0,1630 p = 0,0186

Proceratophrys boiei e *Crossodactylus caramaschii* não foram incluídas nas análises de amplitude de nicho devido ao baixo número de registros visuais.

5. Discussão

5.1. Composição da anurofauna

O número de espécies registradas nas duas localidades estudadas ($n = 15$) corresponde a 30% das espécies conhecidas para o município de Botucatu, e condiz com a riqueza específica apresentada para outras localidades florestadas tropicais (DUELLMAN, 1988; CONTE e MACHADO, 2005; BERTOLUCI *et al.*, 2007; MORAES *et al.*, 2007) e está condizente com estudos já realizados no município (JIM, 1980, 2002; SPIRANDELI-CRUZ 2003; SCARPELLINI JR., 2007).

Nas duas localidades amostradas houve uma maior representatividade da família Hylidae entre as espécies registradas que, segundo estudos já realizados, demonstra um padrão para assembleias de anuros da região neotropical (DUELLMAN, 1988; HADDAD e SAZIMA, 1992; JIM 2002). Segundo CARDOSO *et al.* (1989), devido à presença de discos adesivos nos hilídeos, estes podem apresentar maior número de espécies em locais onde exista estratificação vertical de microambientes em decorrência da vegetação.

Houve diferença na composição da anurofauna nas duas localidades amostradas. O Recanto Ecológico Sacae Watanabe apresentou maior riqueza de espécies ($n = 13$) sendo que *Dendropsophus microps*, *Hypsiboas caingua*, *Hyalinobatrachium uranoscopum*, *Physalaemus cuvieri* e *Rhinella ornata* foram espécies exclusivas nesta localidade. No Sítio Santo Antonio da Cascatinha foram registradas oito espécies, sendo *Proceratophrys boiei* e *Rhinella icterica* vistos somente nesta localidade. Entre os fatores que podem explicar essa diferença estão a heterogeneidade de habitat e a maior diversidade de corpos d'água.

Os modos reprodutivos também impõem restrições ao uso de determinados habitats pelos anuros (BERTOLUCI e RODRIGUES, 2002). Diversas espécies com modos reprodutivos mais especializados e adaptados a microambientes específicos para a reprodução permanecem restritas a áreas de mata preservadas devido a ausência destes microambientes em áreas alteradas (HADDAD, 1998).

MORAES *et al.* (2007) estudaram a composição e a diversidade de anuros em região de Mata Atlântica e ao comparar dois ambientes, um preservado e outro antropizado, observaram maior riqueza e abundância de espécies no primeiro local. Os

autores relacionaram o maior número de espécies ao estágio sucessional da vegetação. Em áreas florestais maduras e pouco perturbadas, considera-se que a fauna atinja um equilíbrio no número de espécies e nas relações entre riqueza e abundância (SCOTT-JR., 1976), sendo o oposto verdadeiro para ambientes de sucessão secundária (HEINEN, 1992).

Nos locais estudados foram registradas as espécies: *Aplastodiscus perviridis*, espécie arborícola de regiões montanhosas de ambientes florestados e de áreas abertas com vegetação arbustiva baixa (CARAMASCHI *et al.*, 1980). JIM (1980) relata que a espécie nunca foi encontrada em área de mata, no entanto os trabalhos recentes na região indicam que a espécie ocorre em diversos tipos de ambientes, inclusive os sombreados. A espécie foi observada vocalizando às margens de riacho e também foi ouvida vocalizar dentro da mata, distante pouco mais de 2 metros do corpo d'água.

Bokermannohyla izecksohni, espécie considerada especialista e dependente de ambiente preservado, ocorreu nas duas localidades amostradas, com abundância menor no Recanto Ecológico Sacae Watanabe. A espécie é rara e pouco abundante na região (JIM, 1980, SCARPELLINI JR., 2007), sendo que até 2008 só existiam registros exclusivamente no município. Recentemente houve ampliação na sua área de distribuição (TOLEDO *et al.*, 2008).

Crossodactylus caramaschii, espécie que ocorre em riachos no interior da mata, podendo chegar à sua borda (SPIRANDELI-CRUZ 2003; SCARPELLINI-JR., 2007), de hábitos diurnos, costuma ser encontrada em riachos de leito rochoso e de corredeira, dentro de mata ou pelo menos em locais sombreados (JIM, 1980). A espécie demonstrou ser pouco abundante e teve poucos registros durante o período de estudo. SCARPELLINI JR. (2007), em seu estudo no Recanto Ecológico também constatou a baixa abundância da espécie na localidade.

Hyalinobatrachium uranoscopum, apresenta pequeno porte e coloração esverdeada, típica de áreas florestadas, cujo registro segundo JIM (2003), é raro na região. O autor cita que o possível desaparecimento, pelo menos no Distrito de Rubião Júnior (única localidade em que a espécie havia sido encontrada) se deve à mudança ambiental de origem antropogênica. Segundo JIM (2003), as condições especiais de seu habitat e de seu hábito e a redução das manchas de mata na região, torna difícil a

possibilidade de se encontrar essa espécie. Durante o estudo a espécie foi observada somente no Recanto Ecológico Sacae Watanabe.

Hypsiboas lundii está associada à ambiente onde exista água permanente corrente e de constante troca, de pequeno porte, riachos na orla de mata ou em capão de mata (JIM, 1980). Foi observada praticamente durante todo o período de estudo, em quase todos os ambientes amostrados, exceto nos ambientes de médio porte (ambientes II e IV).

Proceratophrys boiei, espécie que habita o chão da mata em meio a serrapilheira. Esta foi observada apenas no Sítio Santo Antônio da Cascatinha. É considerada espécie com reprodução explosiva, aparecendo somente durante ou após fortes chuvas e com umidade relativa do ar elevada (DUELLMAN e TRUEB 1994). Pelo caráter explosivo, poucos indivíduos foram ouvidos e observados durante a realização trabalho, dando indícios de que o tamanho da população na área estudada seja pequeno, em virtude do tamanho do fragmento de mata amostrado.

SCARPELLINI JR. (2007), durante seus trabalhos no Recanto Ecológico Sacae Watanabe, registrou um único indivíduo de *P. boiei* vocalizando logo após forte chuva. Durante o período deste trabalho não houve registro da espécie no local citado, possivelmente devido ao padrão reprodutivo explosivo e ao hábito terrestre associado à serrapilheira.

Scinax hiemalis têm distribuição restrita, sendo encontrada apenas no Estado de São Paulo (FROST, 2008). A espécie ocorre somente em área de mata, associada a corpos de água permanente ou semi-permanente e de constante troca (JIM, 1970; HADDAD e POMBAL JR, 1987). Dentro de mata a espécie ocupou diversos ambientes como riachos, canais de drenagem e poças.

Physalaemus olfersii ocorreu dentro de áreas de mata em borda onde foi observado vocalizando sobre o solo nu ou com serrapilheira, nas margens do riacho ou em poças temporárias, hábitat semelhante ao ocupado por *P. boiei* (SPIRANDELLI-CRUZ, 2003).

Dentre as espécies registradas neste estudo, destaca-se o encontro de *Dendropsophus microps*, hilídeo de pequeno porte, típico de Mata Atlântica, sendo que, segundo SCARPELLINI-JR. (2007), sua presença no município representa um dos registros mais interiores no Brasil. Seu registro em zona de mata mesófila parece ser

inédito, não sendo referida em inventários realizados nesse tipo de floresta (MACHADO *et al.* 1999). RIBEIRO *et al.* (2005) registram a espécie no município de Jundiá, em área de transição entre mata mesófila e ombrófila.

A presença de ambientes heterogêneos, como riachos de pequeno e médio porte, poças permanentes, brejos e áreas alagadas dentro de florestas mostrou-se importante na estruturação das assembléias; a abundância e a riqueza de anuros das áreas podem ser explicadas, provavelmente, pela estrutura geral da vegetação.

O índice de diversidade das espécies não foi correspondente com a riqueza de espécies. O que se observou foi que ambientes de maior riqueza (p. ex. ambientes I, II, VI e VIII) apresentaram índice de diversidade menor quando comparados aos ambientes de menor riqueza (p. ex. IV), resultado da uniformidade nas abundâncias das espécies nos locais de maior riqueza.

Segundo ODUM (1988), uma característica comum nas comunidades é que elas contêm menor número de espécies constantes, em relação às acessórias e raras. Tal fato foi observado nos trabalhos de CARDOSO (1986), BRASILEIRO (1993), SCARPELLINI-JR. (2007), SERAFIM *et al.* (2008) e se assemelha, com os resultados obtidos neste trabalho.

PRADO E POMBAL JR. (2005) observaram que as espécies constantes foram também as que apresentaram maior número de machos em atividade de vocalização por noite de observação. Nossos resultados reforçam essa hipótese, inclusive há a coincidência de espécies observadas em nosso trabalho com o de JIM (2002), tanto as constantes e mais abundantes, como as raras e pouco abundantes.

Características e a capacidade das espécies de colonizar áreas alteradas, tolerâncias fisiológicas distintas e a seleção de microambientes específicos para a reprodução são possíveis fatores responsáveis pelos distintos padrões de frequência das espécies nas duas áreas estudadas (JIM 1980; HADDAD e PRADO 2005; MORAES *et al.*, 2007).

Outro fator a ser levado em conta, quando se analisa os dados de constância de uma determinada espécie, é que eles podem diferir muito de um ambiente para outro, parecendo assim, refletir a habilidade biológica que a espécie tem nas diferentes fases ontogenéticas, em explorar os recursos ambientais disponíveis num determinado momento do biótopo (LEMES e GARUTTI, 2002).

Espécies de área aberta e borda de mata, *Hypsiboas caingua*, *Hypsiboas faber*, *Hypsiboas prasinus*, *Physalaemus cuvieri*, *Rhinella ornata* e *Rhinella icterica*, foram registradas ocasionalmente dentro da mata. Provavelmente essas espécies utilizam os

ambientes de mata como abrigos diurnos e foram localizadas enquanto se deslocavam para o sítio reprodutivo, com exceção de *P. cuvieri* e *H. faber*, que foram ouvidas vocalizando dentro da mata.

MACHADO *et al.* (2004) discute o efeito da fragmentação de florestas e expõe que uma das conseqüências é o beneficiamento de espécies generalistas, ampliando sua área de ocorrência e que algumas passam inclusive a ser associadas à fragmentos florestais. Tal fenômeno poderia ser usado também como explicação para o registro de espécies de área aberta nos fragmentos observados.

Outro aspecto a ser levado em consideração diz respeito à história natural desses organismos. Espécies como *H. faber*, *R. icterica* e *R. ornata*, podem ter parte do seu ciclo de vida relacionado ao ambiente de mata. Esses animais podem ser vistos fora da estação reprodutiva ocupando esse tipo de ambiente (JIM, 1980).

O uso de fragmentos florestais por anuros de áreas abertas vem sendo estudado no intuito de se entender as relações que essas espécies têm com os ambientes de mata (p. ex. SILVA e ROSSA-FERES, 2007), uma vez que, quanto e como esses fragmentos são utilizados são pouco ou nada conhecidos. Fragmentos florestais são habitats relativamente menos perturbados em comparação com áreas agrícolas e urbanas, e proporcionam corredores para migração de anuros entre sítios de reprodução e áreas de refúgio, alimentação e estivação (LAAN e VERBOOM, 1990; KNUTSON *et al.*, 1999).

O número total de espécies registrado nesse estudo pode ser considerado representativo para o município de Botucatu, levando-se em conta o tipo de ambiente estudado, isto é, ambiente de mata, e o período de amostragem, que abrangeu toda uma estação reprodutiva. Outro aspecto a ser levado em consideração são os registros de espécies consideradas raras até 2002 (JIM, 2002).

5.2. Distribuição temporal

Segundo JIM (1980), os anfíbios anuros registrados em Botucatu podem ser classificados, segundo o período de ocorrência, em espécies de verão, que ocorrem no período quente e úmido, e espécies de inverno, com atividade reprodutiva nos meses frios e secos do ano. Ainda segundo o autor, as espécies que ocorrem em uma ou outra estação, podem ser subdivididas em outras três subestações baseado no período de maior atividade de cada uma delas: a) espécies precoces, com atividade nos dois primeiros meses da estação, b) espécies plenas, aquelas que têm atividade nos dois meses do meio da estação e c) espécies tardias, que têm maior atividade nos dois últimos meses da estação. Qualquer uma das subestações pode comportar espécies que têm amplo período ativo podendo sobrepor-se às demais, por maior ou menor espaço de tempo.

A atividade dos anuros no período estudado corresponde aos mesmos períodos registrados em trabalhos anteriores na região (JIM, 1980; ROSSA-FERES e JIM, 1994; SCARPELINI JR., 2007). Apesar da atividade de vocalização ter se concentrado na estação chuvosa para a maioria das espécies, seus picos de atividade foram em épocas diferentes dentro da estação.

Das 15 espécies que utilizaram os corpos d'água estudados, duas foram registradas durante todo o período de estudo, *Hypsiboas lundii* e *Scinax hiemalis*. O período de maior atividade de *Scinax hiemalis* foi maior de maio a agosto, durante os meses frios e secos constituindo, assim, segundo a classificação de JIM (1980), espécie plena de estação seca, mas que estendem as atividades, por praticamente todo o ano. As baixas temperaturas registradas no período de transição e início da estação chuvosa possibilitaram a ocorrência de *Scinax hiemalis* nestes períodos, estendendo sua atividade desde abril até o início de outubro, com as menores ocorrências nos meses de setembro, dezembro, janeiro e fevereiro.

As demais espécies começaram a apresentar atividade de vocalização a partir de setembro, mostrando padrão típico de espécies precoces de estação chuvosa. A maior riqueza de espécies ocorreu em outubro, juntamente com o aumento da intensidade das chuvas. *Bokermannohyla izecksohni* e *D. microps* se mostraram espécies de verão com

atividade precoce, apesar de registros nos meses subsequentes. As maiores abundâncias foram vistas no início da estação chuvosa.

Crossodactylus caramaschii e *Hypsiboas lundii* ocorreram durante quase todo o período de estudo, mas teve maiores abundâncias durante o período quente e chuvoso, sendo assim, plenas de estação chuvosa. Espécies anuais são comuns principalmente em ambientes com clima tropical úmido (CRUMP, 1974).

Duas espécies, *Physalaemus olfersii* e *Proceratophrys boiei* mostraram-se plenas de estação chuvosa com registros entre novembro e janeiro. Foram observadas em dias úmidos, durante ou após chuvas, indicando relação com a pluviosidade. PRADO e POMBAL JR. (2005) reportam a ocorrência de outra espécie deste gênero, *Proceratophrys laticeps*, após fortes chuvas, como observado neste estudo.

Os indivíduos de *Aplastodiscus perviridis* foram observados preponderantemente no final da estação chuvosa até o início da estação seca, dando indícios de que a reprodução ocorreu durante todo esse período.

Hyalinobatrachium uranoscopum foi registrada sempre após a ocorrência de chuvas. Devido ao tipo de reprodução que a espécie apresenta, os indivíduos tendem a vocalizar do meio para o final da estação chuvosa, quando a umidade e o nível da água do ambiente são maiores (GOTTSBERGER e GRUBER, 2004).

A riqueza de espécies foi menor nos meses mais frios ($n_{\text{máx}} = 5$) (Tabela V), com variação na composição da anurofauna nos locais amostrados; nesses meses, mesmo com ligeiro aumento da temperatura ou aumento da umidade com as chuvas, a riqueza não aumentou de forma significativa.

DUELLMAN e TRUEB (1986) dizem que diferentes espécies entram na comunidade reprodutiva em épocas distintas, devido às diferenças na tolerância espécie-específica à temperatura e umidade. Estudos têm destacado a importância da chuva e/ou temperatura na ocorrência e riqueza de espécies de anfíbios anuros (DUELLMAN e TRUEB, 1986; TOLEDO *et al.*, 2003). Em regiões tropicais sazonais, a maior parte das espécies se reproduz na estação úmida (ROSSA-FERES e JIM, 1994; ETEROVICK e SAZIMA, 2000; PRADO *et al.*, 2005).

JIM (2002), ao caracterizar a região de Botucatu, relata a presença de uma “ilha” de temperaturas mais baixas e umidade elevada localizada a mais de 800 metros de altitude. Os locais amostrados encontram-se nessa faixa de altitude. O autor discute em

seu trabalho que o clima mais úmido da região de Botucatu, quando comparado a outras regiões do estado de São Paulo, com exceção da Mata Atlântica, possibilita a ocorrência de anuros na estação fria e seca ampliando as possibilidades de partilha sazonal entre as espécies.

CARAMASCHII (1981), estudando populações de hilídeos na região de Botucatu, conclui que apesar de haver sobreposição na ocorrência sazonal das espécies da comunidade, provavelmente não ocorre competição, pois as espécies de um agrupamento apresentam o início do período de atividade quando as do outro agrupamento estavam no final de seu período e vice-versa.

Havendo maior umidade ao longo de todo o ano, é provável que a ocorrência de chuvas não exerça grande influência na variação de abundância das espécies nesta região, possibilitando, ainda, a presença de espécies adaptadas a temperaturas mais baixas (JIM, 2002; MELO *et al.*, 2007). Contudo, poucos indivíduos mantêm-se ativos em baixas temperaturas, e quando ocorrem geralmente vocalizam em horários menos avançados da noite, ou procuram vocalizar em locais mais baixos e/ou protegidos de ventos, como foi observado em alguns hilídeos (DOAN, 2004; MELO *et al.*, 2007).

A presença de correlação entre a riqueza de espécies e a pluviosidade durante o período de estudo corroborou a idéia de que atividade reprodutiva de anuros em regiões tropicais está intimamente relacionada com a estação chuvosa (TOFT e DUELLMAN, 1979; GASCON, 1991; DUELLMAN, 1995; BERTOLUCI, 1998; ETEROVICK e SAZIMA, 2000; BERTOLUCI e RODRIGUES, 2002).

No entanto, a fraca correlação da precipitação com as abundâncias mensais das espécies individualmente era esperada, devido às características climáticas da região (ver JIM, 2002; MELO *et al.*, 2007). Contudo, a ausência de correlação das temperaturas máximas com a riqueza de espécies em atividade de vocalização não corroborou a diferença registrada na riqueza e abundância de espécies entre o período mais quente e mais frio do ano e os resultados obtidos na análise de agrupamento.

SANTOS *et al.* (2008) observaram em seu trabalho que as correlações obtidas indicaram que na área estudada a temperatura parece atuar mais sobre a abundância de machos em atividade de vocalização e a precipitação sobre a riqueza, apesar da riqueza de espécies ser significativamente maior durante o período mais quente do ano. Tal fato também pode ser observado no presente trabalho. Um fator que pode ter influenciado as

correlações da temperatura com a riqueza e abundância de espécies foi o comportamento especialista de algumas delas (p ex. *P. boiei* e *H. uranoscopum*).

Segundo DODD e CHAREST (1988), POMBAL-JR. (1997) e SANTOS *et al.* (2008), existe um grande número de variáveis que influenciam a distribuição temporal das espécies, tais como hidroperíodo, temperaturas máxima e mínima, quantidade e regularidade das chuvas. Ainda, segundo esses autores, estas variáveis estão sujeitas a variações diárias, mensais e anuais e sua interação seria a responsável pela variação dos ciclos de atividade das espécies.

As espécies aqui registradas apresentaram grupos com sobreposição temporal e, mesmo que algumas tenham ocorrido no mesmo período, pode-se notar que não ocuparam o mesmo ambiente, ou microambiente, segregando-se espacialmente.

5.3. Distribuição espacial

Dentre os anfíbios anuros verifica-se que os diferentes padrões de distribuição espacial entre as espécies possibilitam a coexistência de diversas populações numa mesma área. A ocupação de diferentes microhabitats permite um ajuste na ocupação dos microambientes entre as espécies de uma comunidade, minimizando as interferências entre as populações (JIM, 2002), permitindo um melhor aproveitamento dos recursos (CARAMASCHI, 1981).

Desta maneira, a diversidade de microhabitats disponíveis é um fator importante para determinar o número de espécies que ocorrem em um determinado ambiente (CARDOSO *et al.*, 1989).

A área florestada do Recanto Ecológico Sacae Watanabe apresenta uma diversidade estrutural maior e mais heterogênea do que o Sítio Santo Antônio da Cascatinha, com riachos, poças, canais de drenagem; nele observam-se corpos d'água envoltos por barrancos e depressões, enquanto a área amostrada no Sítio Santo Antônio da Cascatinha apresenta menor heterogeneidade estrutural com a água excedente do riacho extravasando para as porções marginais, formando poças temporárias durante a estação chuvosa, formando um contínuo entre poças e riacho.

Estas diferenças poderiam explicar possivelmente a presença de *D. microps* e *H. uranoscopum* no primeiro local. Mesmo com manejo agro-industrial em seu entorno, o local apresenta riqueza de espécies de anuros significativa tanto de área aberta, quanto de mata (ver SCARPELINI JR., 2007).

Foi possível notar que características dos corpos d'água favorecem a ocorrência de algumas espécies, como a ocupação de riacho com corredeira por *H. uranoscopum*, a espécie apresenta características de corte e modos reprodutivos que restringem sua ocorrência a determinados locais. Os machos vocalizam em arbustos das margens dos córregos e ribeirões das matas de encosta e deposita seus ovos no limbo de folhas pendentes sobre a água (IZECKSOHN e CARVALHO-E-SILVA, 2002).

Dentre as espécies em comum nas duas localidades, pode-se observar uma ocupação espacial diferente nesses locais. Provavelmente, este resultado deve-se às particularidades de microhabitats, condicionados às diferenças na paisagem das duas localidades, que incluem aspectos da vegetação, estado de preservação e manejo da área

de entorno. Pode-se tomar como exemplo *S. hiemalis*, a espécie foi vista em quase todos os ambientes amostrados e em cada um apresentou uma ocupação espacial diferente, vocalizando nas margens dos corpos d'água nos ambientes amostrados no Recanto Ecológico Sacae Watanabe, enquanto que no Sítio Santo Antônio da Cascatinha a espécie foi observada distribuída pela área amostrada.

Houve uma ocupação diferencial entre os ambientes estudados, sendo que em alguns a riqueza de espécie foi maior do que em outros. É sabido que utilização de substratos pelas espécies está limitada por sua morfologia e tamanho (DIXON e HEYER, 1968; HÖDL, 1977, GRANDINETTI e JACOBI, 2005). Os hilídeos tiveram uma distribuição vertical relativamente ampla, enquanto as demais estiveram limitadas ao nível do solo. Representantes dos hilídeos apresentam estruturas de fixação na porção distal dos dedos, ao contrário de representantes de outras famílias, que apresentam espécimes quase sempre grandes e muito pesados para escalar (CARDOSO *et al.*, 1989).

A presença dos indivíduos próximos aos corpos d'água pode estar relacionado à diversos fatores entre eles a estrutura dos ambientes (ARZABE *et al.*, 1998, VASCONCELOS e ROSSA-FERES, 2005), a maior umidade próxima a esses locais (GIARETTA *et al.*, 1997) e também à temperatura (BERNARDE e ANJOS 1999, ÁVILA e FERREIRA 2004, THOMÉ e BRASILEIRO 2007). Segundo FEIO (1990), existe especificidade ambiental entre diversas espécies e ambientes oferecidos pelas áreas.

Physalaemus olfersii foi uma espécie que apresentou valores baixos de amplitude de nicho para três variáveis, indicando caráter especialista. *Proceratophrys boiei* e *C. caramaschii*, apesar da baixa amostragem, apresentou especificidade na ocupação dos ambientes pelos indivíduos. Essas três espécies, são típicas de chão de mata, costumam vocalizar próximos aos corpos d'água, nas margens ou em áreas alagadas e por isso são consideradas especialistas quanto à ocupação ambiental (CONTE e MACHADO, 2005; MORAES *et al.*, 2007).

Houve sobreposição nas distribuições verticais das espécies de hilídeos nos locais estudados, com exceção de *Hypsiboas lundii*, que vocalizou a alturas superiores a 3,0 metros. Foram poucos os casos em que indivíduos de *H. lundii* foram vistos vocalizando entre 1,50 e 2,0 metros, sendo a maioria representada por indivíduos jovens.

Segundo CARDOSO *et al.* (1989), em áreas abertas, ao contrário de áreas de mata, o número de espécies é maior que o número de microambientes disponíveis como sítios de canto, gerando sobreposição espacial na distribuição das espécies. Alguns estudos parecem indicar que a sobreposição no sítio de vocalização é diretamente relacionada com a riqueza de espécies, com baixa sobreposição em comunidades com pequena riqueza de espécies e alta sobreposição em comunidades com grande riqueza de espécies (SILVA *et al.*, 2008).

A heterogeneidade do ambiente constitui um fator importante na determinação do número de espécies que poderiam explorar um determinado espaço (CARDOSO *et al.*, 1989, POMBAL-JR., 1997, VASCONCELOS e ROSSA-FERES, 2005). Desta forma, a diversidade de ambientes de cada fragmento florestal é uma medida importante de sua riqueza. A disponibilidade de microhábitats está relacionada à complexidade estrutural do hábitat e à diversidade de ambientes encontrados em um fragmento. HADAAD e SAWAYA, 2000, relatam que dentre os anuros de Mata Atlântica, observa-se grande número de adaptações reprodutivas que permitiram a exploração de diversos microambientes.

BEGON *et al.* (1990) afirmam que ocorre complementaridade de nicho quando a diferenciação deste, dentro de uma guilda, envolve várias dimensões e as espécies que ocupam uma posição semelhante ao longo de uma dimensão tendem a diferir ao longo de outra, i.e., podem ocupar a mesma dimensão espacial enquanto ocorrem em períodos distintos.

SILVANO *et al.* (2003), em seu trabalho sobre a herpetofauna no Estado da Bahia, verificaram que fragmentos florestais contendo um mosaico de diferentes ambientes, possuem alto número de espécies. Segundo os autores, os riachos de várzea parecem ser particularmente importantes para a manutenção de uma elevada riqueza de anuros em uma área. Os autores ressaltam que a ocorrência de determinadas espécies de anuros é reflexo da estrutura da vegetação de acordo com a composição florística. As bromélias, por exemplo, são ocupadas por anuros que utilizam a água acumulada nas axilas de suas folhas para sua reprodução.

Segundo CRUMP (1971), a utilização diferencial dos sítios de corte parece estar mais associada a atributos morfológicos e comportamentais das espécies do que à necessidade do estabelecimento de um mecanismo de isolamento reprodutivo. A

preferência que a maioria dos indivíduos mostrou em relação a determinados microambientes como sítios de vocalização pode resultar numa melhor utilização do hábitat reprodutivo como um todo.

Baseado na composição e abundância das espécies, os resultados das análises de similaridade entre os locais de amostragem apresentaram sobreposição quanto ao ambiente utilizado pelos anuros, sendo que a influência deste fator é minimizada pela distribuição temporal, não existindo assim, efetiva sobreposição na ocupação do ambiente pelos anuros.

Os mecanismos de partilha de recursos entre espécies de anfíbios, por exemplo, através de diferenças temporais e espaciais no que se refere aos seus sítios de reprodução e vocalização, é um tema amplamente discutido na literatura (DUELLMAN e TRUEB, 1994; HEYER *et al.*, 1994; VASCONCELOS e ROSSA-FERES, 2005; MELO e JIM, 2007). A partilha de recursos pode ocorrer em vários níveis distintos, tais como: uso de diferentes ambientes para a reprodução (sítios de canto e oviposição), turnos e temporadas de vocalização distintas, uso de diferentes canais acústicos e diferenças nas dietas (ROSSA-FERES e JIM, 1996, 2001).

As espécies podem apresentar desde partilha espacial e/ou temporal completa, até sobreposição total destes fatores (BERNARDE e KOKUBUM 1999; ROSSA-FERES e JIM, 2001), podendo inclusive culminar em hibridação natural (ver HADDAD *et al.*, 1988; 1990). Como os trabalhos com comunidades de anuros detectam variações espaciais e as relacionam com partilha de recurso acredita-se que a sobreposição entre os nichos seja pequena.

Foi observado que espécies que ocupam tipos de poleiros semelhantes para emitir canto utilizam esses substratos em distâncias diferentes do corpo d'água ou então vocalizam em épocas distintas. Esta situação é semelhante à encontrada em outros estudos com anuros neotropicais (CRUMP 1974, CARDOSO *et al.* 1989). As diferenças na ocupação do microambiente permitem a coexistência das espécies, algumas das quais podem se ajustar para aproveitar melhor os recursos disponíveis (CARAMASCHI, 1981; JIM, 2002).

Dentre os microambientes amostrados, pode-se observar a ocupação de determinados tipos de poleiros pelos hilídeos, como vegetação de folha larga, galhos, troncos ou samambaias situadas próximas ao corpo d'água. Algumas espécies foram

capazes de usar mais que um microambiente, demonstrando serem generalistas quanto ao uso dos mesmos (p. ex. *A. perviridis*, *B. izecksohni*, *D. microps*, *H. lundii* e *S. hiemalis*).

O padrão de distribuição nos microambientes apresentado por *C. caramaschii*, *P. olfersii* e *P. boiei* foram os mais semelhantes entre si, diferenciando das demais espécies. Fica evidente, dessa forma, que a ocupação de substratos por anfíbios é fortemente associada com sua posição filogenética, ou seja, famílias podem ser relacionadas a determinados tipos de substratos que estes são capazes de ocupar (ZIMMERMAN e SIMBERLOFF, 1996).

A maioria das espécies apresentou grande amplitude de nicho para as variáveis analisadas, com exceção à distância da margem e tipos de poleiros onde demonstraram caráter especialista. No entanto não há evidências de que as espécies tenham uma preferência por determinados tipos de vegetação, o que leva a supor que exista apenas a necessidade de utilização de um sítio de vocalização por parte das espécies (BERTOLUCI e RODRIGUES, 2002).

Segundo CRUMP (1971), espécies generalistas são aptas para uma maior exploração do ambiente do que as especialistas que ficam restritas a um microambiente. Espécies de mata são mais especialistas que aquelas que habitam áreas abertas (NASCIMENTO *et al.*, 1994) o que explica o baixo número de espécies na área de estudo.

SILVANO e PIMENTA, (2003) discutem que o número de espécies generalistas, dependendo do grau de perturbação antrópica, pode ser o maior responsável por uma grande riqueza. Argumentam também que mais importante que a riqueza, é o número de espécies raras, endêmicas ou restritas a ambientes de mata que cada fragmento apresenta, pois estas serão realmente afetadas pelos processos de desmatamento e ocupação em razão da modificação de seus habitats.

A maioria das espécies apresentou preponderância na ocupação de determinados ambientes (riachos, poças e canais) e microambientes e as diferenças observadas entre elas auxiliam na coexistência das diferentes espécies no ambiente de mata.

6. Considerações finais

- O número total de espécies registrado nesse estudo pode ser considerado representativo, levando-se em conta o tipo de ambiente estudado, isto é, ambiente de mata, e o período de amostragem, que abrangeu toda uma estação reprodutiva.
- Algumas espécies consideradas de área aberta foram encontradas nos locais amostrados, corroborando a hipótese de alguns autores de que fragmentos florestais são utilizados por anuros de área aberta, como abrigo e local para procura de alimento.
- A maioria das espécies das localidades estudadas teve sua ocorrência relacionada à estação chuvosa, quando as temperaturas foram mais altas. A distribuição temporal das espécies apresentou ligeira sobreposição. No entanto, o padrão de sucessão sazonal, bem como as pequenas diferenças observadas no período de pico de atividade e as diferenças na ocupação espacial contribuíram para a coexistência das espécies.
- A distribuição das espécies nos diferentes ambientes indica que ocorre uma preferência por parte das mesmas, o que pode estar relacionado a características bióticas dos ambientes, à estrutura do corpo d'água, da vegetação e/ou do solo e a limitações filogenéticas, com espécies mais ou menos ajustadas ao ambiente.
- Os hílídeos vocalizaram empoleirados em diversos tipos de vegetação. A ocupação de diferentes tipos de plantas nos ambientes amostrados mostrou-se mais relacionada à disponibilidade de sítios de vocalização do que a uma preferência por um ou outro tipo de poleiro.
- O estudo mostrou baixa sobreposição na ocupação de ambientes pelos anuros, mostrando que estes são heterogêneos em relação não somente à cobertura vegetal, mas aos tipos de corpos d'água como poças e canais. *Scinax hiemalis* ocupou todos os ambientes estudados. Foi observada em diversos corpos d'água, incluindo riachos, poças permanentes e áreas embrejadas.

- *Crossodactylus caramaschii* e *Proceratophrys boiei* apresentaram baixo número de registros durante o período de estudo, indicando que as populações são pequenas nas localidades amostradas. O tamanho reduzido das populações pode estar relacionado com características morfológicas e comportamentais das espécies, associado aos tamanhos dos fragmentos.

- A maioria das espécies apresentou preponderância na ocupação de determinados ambientes (riachos, poças, canais) e microambientes e as diferenças observadas entre elas auxiliam na coexistência das diferentes espécies no ambiente de mata.

- Os resultados obtidos neste estudo ressaltam a importância de se tentar compreender melhor a estrutura e o funcionamento dos ambientes de mata. É evidente que os fragmentos de mata da região de Botucatu têm sido pouco estudados, de modo que ainda são possíveis novos registros de espécies, mostrando a necessidade de inventários em novas áreas de mata na região.

7. Referências Bibliográficas

- AB'SÁBER, A. N., 2003. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. Ateliê Editorial, São Paulo 160p.
- ALMEIDA, S. C., MAFFEI, F., ROLIM, D. C., UBAID, F. K. e JIM, J., 2008. Amphibia, Anura, Hylidae, *Sphaenorhynchus caramaschii*: Distribution extension in state of São Paulo, Brazil. **Check List** 4(4): 439-441.
- ARZABE, C., CARVALHO, C. X. e COSTA, M. A. G., 1998. Anuran Assemblages in Crasto Forest Ponds (Sergipe State, Brazil): Comparative Structure and Calling Activity Patterns. **Herpetol. J.** 8: 111-113.
- ARZABE, C., 1999. Reproductive activity patterns of anurans in two different altitudinal sites within the Brazilian Caatinga. **Rev. bras. Zool.** 16(3): 851-864.
- ÁVILA, R.W. e FERREIRA, V.L., 2004. Riqueza e densidade de vocalizações de anuros (Amphibia) em uma área urbana de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Rev. bras. Zool.** 21(4): 887-892.
- BEGON, M., HARPER, J.L., TOWNSEND, C.R., 1990. **Ecology**. 2ed. Blackwell Scientific Publications, Boston.
- BERNARDE, P. S. e ANJOS, L., 1999. Distribuição espacial e temporal da anurofauna no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). **Comum. Mus. Cienc. PUCRS, Ser. Zool.** 12: 127-140.
- BERNARDE, P. S. e MACHADO, R. A., 2001, Riqueza de espécies, ambientes de reprodução e temporada de vocalização da anurofauna em Três Barras do Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). **Cuadernos de Herpetología**, Tucúman, 4(2): 93-104.

- BERNARDE, P. S. e KOKUBUM, M. M. N. C., 1999. Anurofauna do Município de Guararapes, Estado de São Paulo, Brasil (Amphibia: Anura). **Acta Biológica Leopoldensia**, São Leopoldo, 21(1): 89-97.
- BERTOLUCI, J. A., 1998. Annual patterns of breeding activity in Atlantic Rainforest anurans. **J. Herpetol.**, 32: 607-611.
- BERTOLUCI e RODRIGUES, 2002a. Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic rainforest anurans at Boracéia, Southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, Leiden, 23: 161-167.
- BERTOLUCI e RODRIGUES, 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**. 42(11): 287-297.
- BERTOLUCI, J., BRASSALOTI, R. A., RIBEIRO JR, J. W., VILELA, V. M. F. N. e SAWAKUCHI, H. O., 2007 . Species composition and similarities among anuran assemblages of forest sites in southeastern Brazil. **Sci. agric.** 64(4): 364-374.
- BOTUCATU 2006. **Clima**. http://www.botucatu.sp.gov.br/dados_gerais/clima.htm, acesso em 06/2006.
- BRASILEIRO, C. A., 1993. **Distribuição espacial e temporal em um comunidade de anuros (Amphibia) na região de Botucatu, SP**. Trabalho de conclusão de curso. UNESP, Botucatu.
- BRASILEIRO, C. A., SAWAYA, R. J., KIEFER, M.C. e MARTINS, M., 2005. Amphibians of na open cerrado fragment in southeastern Brazil. **Biota Neotropica**. 5(2).
- CARAMASCHI, U., 1981. **Variação estacional, distribuição especial e alimentação de hilídeos na represa do Rio Pardo (Botucatu, SP) (Amphibia, Anura, Hylidae)**.

Campinas. Dissertação de Mestrado (Biologia - Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. 139p.

CARAMASCHI, U., JIM, J. & CARVALHO, C. M. de 1980. Observações sobre *Aplastodiscus perviridis* A. Lutz (Amphibia, Anura, Hylidae). **Rev. Brasil. Biol.**, 40(2): 405-08.

CARDOSO, A. J. 1986. **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.

CARDOSO, A. J., ANDRADE, G. V., e HADDAD, C. F. B., 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no SE do Brasil. **Rev. Brasil. Biol.**, 49: 241-249.

CARDOSO, A. J.; VIELLARD, J., 1990 Vocalizações de anfíbios anuros de um ambiente aberto, em Cruzeiro do Sul, Estado do Acre. **Rev. bras. Biol.**, Rio de Janeiro, 50(1): 229-242.

CONTE, C. E. e MACHADO, R. A., 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. **Rev. bras. Zool.** 22(4): 940-948.

CONTE, C. E. e ROSSA-FERES, D. C., 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. **Rev. bras. Zool.** 3(1): 162-175.

CRUMP, M. L., 1971. Quantitative analysis of the ecological distribution of a tropical herpetofauna. **Occ. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas**, 3: 1-62.

CRUMP, M. L., 1974. Reproductive strategies in a tropical anuran community. **Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas**, (61): 1-68.

CUNHA, J. e REGO, F., 2005. Composição e Estrutura da paisagem: Sua Relação com a Riqueza de Anfíbios e Répteis que Ocorrem em Portugal Continental. **Silva Lusitana**, 13(1): 35–50.

DAJOZ, R., 1973. **Ecologia geral**. Trad. F.M. Guimarães, 2a ed., Rev. Téc. C.G. Fröelich, São Paulo, Ed. Vozes Ltda. e EDUSP, 472 p.

DIXO, M. e VERDADE, V.K. 2006. Herpetofauna de serrapilheira da Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia (SP). **Biota Neotropica**, 6(2).

Dixon e Heyer, 1968; Dixon, J.R. & W.R. Heyer. 1968. Anuran succession in a temporary pond in Colima, Mexico. **Bull. South. California Acad. Sci.**, 67:129-137.

DOAN, T. M., 2004. Extreme weather events and the vertical microhabitat of rain forest anurans. **Journal of Herpetology** 38(3): 422-425

DODD, K. D. e CHAREST, B. G., 1988. The herpetofaunal community of temporary ponds in north Florida sandhills: species composition, temporal use, and management implications. In: SZARO, R. C.; SEVERSON, K. E. e PATTON, D. R. orgs. **Management of amphibians, reptiles, and small mammals in North America. Proceedings of the Symposium**. Flagstaff, USDA Forest Service. p.87-97.

DUELLMAN, W. E., 1988 Patterns of species diversity in anuran amphibians in the american tropics. **Ann. Missouri Bot. Gard.**, 75:79-104.

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

DUELLMAN, W.E. e L. TRUEB. 1994. **Biology of Amphibians**. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 670p.

DUELLMAN W.E., 1995. Temporal fluctuations in abundances of anuran amphibians in a seasonal Amazonian rainforest. **Journal of Herpetology**. 29: 13–21.

ENGEA. 1990. **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.

ETEROVICK, P. C. e SAZIMA, I., 2000, Structure of an anuran community in a montane meadow in southeastern Brazil: effects of seasonality, habitat, and predation. **Amphibia-Reptilia**, 21 - 439-461.

FEIO, R. N., 1990. **Aspectos ecológicos dos anfíbios registrados no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais (Amphibia, Anura)**. Museu Nacional, UFRJ. Dissertação (Mestrado em Zoologia) Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

FROST, D. R., 2008, Amphibians species of the world: An on line reference. Disponível em <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. (acesso em dezembro de 2008).

GASCON, C., 1991. Population- and community-level analyses of species occurrences of central amazonian rainforest tadpoles. **Ecology**, 72: 1731-1746.

GIARETTA, A.A., SAWAYA, R.J., MACHADO, G., ARAÚJO, M.S., FACURE, K.G., DE MEDEIROS, H.F. e NUNES, R. 1997. Diversity and abundance of litter frogs at altitudinal sites at Serra do Japi, Southeastern Brasil. **Rev. bras. Zool.** 14: 341-346.

GOTTSBERGER, B. e GRUBER, E. 2004. Temporal partitioning of reproductive activity in a neotropical anuran community. **Journal of Tropical Ecology** 20: 271-280.

GRANDINETTI, L. e JACOBI, C. M., 2005. Distribuição estacional e espacial de uma taxocenose de anuros (Amphibia) em uma área antropizada em Rio Acima – MG. **Lundiana** 6(1): 21-28.

HADDAD, C. F. B., 1998, Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo, pp.15-26. *In: Castro, R.M.C. (ed.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil.* (Série Vertebrados). FAPESP, São Paulo. 71p.

HADDAD, C. F. B.; ANDRADE, G. V. e CARDOSO, A. J., 1988. Anfíbios anuros no Parque Estadual da Serra da Canastra, Estado de Minas Gerais. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 64, p. 9-20.

HADDAD, C. F. B.; CARDOSO, A. J. e CASTANHO, L. M., 1990. Híbridação natural *entre Bufo ictericus e Bufo crucifer* (Amphibia: Anura). **Rev. bras. Biol.** 50(3) 739-744.

HADDAD, C. F. B. e SAZIMA, I., 1992, **Anfíbios anuros da Serra do Japi.** *In: ORELLATO, L. C. P. (org.) História natural da Serra do Japi.* Campinas: Editora da Unicamp/FAPESP. 321p.

HADDAD, C. F. B. e SAWAYA, R. J., 2000, Reproductive modes of Atlantic Forest hylid frogs: A general overview and the description of a new mode. **Biotropica**, 32: 862-871.

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

HADDAD, C. F. B. & POMBAL, J. P., 1987. *Hyla hiemalis*, nova espécie do grupo *Rizibilis* do Estado de São Paulo (Amphibia, Anura, Hylidae). **Rev. Brasil. Biol.**, 47 (1/2): 127 – 132.

HEINEN, J.T., 1992. Comparisons of the leaf litter herpetofauna in abandoned cacao plantations and primary rain forest in Costa Rica: some implications for faunal restoration. **Biotropica** 24(3): 431-439.

HEYER, W. R., RAND, A. S., CRUZ, C. A. G., PEIXOTO, O. L., NELSON, C. E., 1990. Frogs of Boracéia. **Arq. Zool.**, 31(4): 231-410.

- HEYER, W. R., DONNELLY, M. D., MACDIARMID, R. W., HAYEK, L. C. e FOSTER, M. S., 1994. **Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians**. Smithsonian Institution Press, Washington and London. 364p.
- HÖDL, W., 1977. Call differences and calling site segregation in anuran species from Central Amazonian floating meadows. **Oecologia**, 28: 351-363.
- HÖDL, W., 1990. Reproductive diversity in Amazonian lowland frogs. **Fortschritte Zool.**, 38: 41-60.
- IZECKSOHN, E. e CARVALHO-E-SILVA, S. P., 2002. **Anfíbios do município do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ v1 148p.
- JIM, J., 1970. **Contribuição ao estudo de uma *Hyla* da região de Botucatu (Amphibia, Anura)**. Dissertação. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, SP. 50p.
- JIM, J., 1980. **Aspectos ecológicos dos anfíbios registrados na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura)**. Tese. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, SP. 322p.
- JIM, J. 2002. **Distribuição altitudinal e estudo de longa duração de anfíbios da região de Botucatu, estado de São Paulo**. Tese de Livre-Docência. Instituto de Biociências, UNESP, Campus de Botucatu, 343 p.
- JIM, J., 2003. **Aspectos gerais da anurofauna da região de Botucatu**. In: UIEDA, W. E PALERARI, L.M. (Orgs.). **Flora e fauna: um dossiê ambiental**. São Paulo, Editora da UNESP, pp. 75-89.
- KNUSTON, M. G., SAUER, J. R., OLSEN, D. A., MOSSMAN, M. J., HEMESATH, L. M. e LANOO, M. J., 1999. Effects of landscape composition and wetland fragmentation on

frog and toad abundance and species richness in Iowa and Wisconsin, U.S.A. **Conserv. Biol.** 13(6): 1437-1446.

KREBS, C. J., 1989. **Ecological methodology**, New York: Harper e Row. 652p.

LAAN, R. e VERBOOM, B., 1990. Effects of pool size and isolation on amphibian communities. **Biol. Conserv.** 54: 251-262.

LEMES, E. M. e V. GARUTTIA. 2002. Ecologia da ictiofauna de um córrego de cabeceira da bacia do alto rio Paraná, Brasil. **Iheringia**, Série Zoologia, 92 (3): 69-78.

LEWINSOHN, T.M. e P.I. PRADO 2002. **Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento**. Editora Contexto, São Paulo 175p.

MACHADO MACHADO, R.B., M.B. RAMOS NETO, P.G.P. PEREIRA, E.F. CALDAS, D.A. GONÇALVES, N.S. SANTOS, K. TABOR e M. STEININGER. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado. **Conservação Internacional, Brasília**.

MACHADO, R. A.; BERNARDE, P. S.; MORATO, S. A. A. e ANJOS, L., 1999. Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura). **Rev. bras. Zool.** 16(4): 997-1004.

MELO, G. V.; ROSSA-FERES, D. C. e 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).

MORAES, R. A., SAWAYA, R. J. e BARRELLA, W., 2007 Composição e diversidade de anfíbios anuros em dois ambientes de Mata Atlântica no Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica.** 7(2): 27-36.

NASCIMENTO, L. B, MIRANDA, A. C., BALSTAEDT, T. A. M., 1994. Distribuição estacional e ocupação ambiental dos anfíbios anuros da Área de Proteção da Captação da Mutuca (Nova Lima, M.G.). **Bios**. Belo Horizonte. 2(2): 5-12.

ODUM, E.P., 1988. **Ecologia**. Rio de Janeiro. Editora Guanabara. 432p.

ORTEGA, V. R.; ENGEL, V. L., 1992. Conservação da biodiversidade de remanescentes de Mata Atlântica na região de Botucatu, SP. **Revista do Instituto Florestal**, 4 839-852.

PARTRIDGE, A. W., 1978. **Habitat Selection**, p 351-376. *In*: KREBS, J.R. e N. B. DAVIES (eds.) **Behavioural Ecology: An evolutionary approach**. Sinauer Associates, underland, Massachusetts.

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

POMBAL-JÚNIOR, J. P. e GORDO, M., 2004. **Anfíbios anuros da Juréia**. *In*: **Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente físico, flora e fauna**. MARQUES, O.A.V. E DULEBA, W. (eds). Holos editora, Ribeirão Preto, p.243-256.

POMBA-JR., J. P. e 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. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo**. 45(15): 201-213.

POUGH, H. F., STEWART, M. M. e THOMAS, R. G., 1977. Physiological basis of habitat partitioning in Jamaican *Eleutherodactylus*. **Oecologia** 27(4): 285-293.

POUGH, F. H., HAISER, C. M. e HEISER, J. B., 2008. **A Vida dos Vertebrados**. 4ed. Atheneu Editora, São Paulo, 684 p.

PRADO, G. M. e POMBAL-JR., J. P., 2005. Distribuição espacial e temporal dos anuros em um brejo da Reserva Biológica de Duas Bocas, Sudeste do Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro. 63(4): 685-705.

PULLIAM, P.N., 1989. **Individual behaviour and the procurement of essential resources**, p 25-38. *In*: ROUGHGARDEN, J., MAY, R. M. e LEVIN, A.S. (eds.) **Perspectives in Ecological Theory**. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

PRADO, C. P. A., UETANABARO, M. e 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(2): 211-221.

PRADO, G. M. e POMBAL JR., J. P., 2005. Distribuição espacial e temporal dos anuros em um brejo da Reserva Biológica de Duas Bocas, Sudeste do Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, 63(4) 685-705.

RESETARITS JR., W.J. 1996. Oviposition site choice and life history evolution. **Amer. Zool.** 36(2): 205-215.

RESETARITS JR., W. J., 2005. Habitat selection behaviour links local and regional scales in aquatic systems. **Ecology Letters**, 8: 480-486.

RIBEIRO, R. S., EGITO, G. T. B. T., HADDAD, C. F. B., 2005. Chave de identificação: anfíbios anuros da vertente de Jundiá da Serra do Japi, Estado de São Paulo. **Biota Neotrop.** 5(2).

ROSSA-FERES, D. C. e JIM J., 1994. Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. **Rev. bras. Biol.** 54(2): 323-334.

ROSSA-FERES, D.C. e JIM, J. 1996. Distribuição espacial em comunidades de girinos na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia: Anura). **Rev. Brasil. Biol.** 56(2): 309-316.

ROSSA-FERES, D. C. e JIM J., 2001. Similaridade no sítio de vocalização em uma comunidade de anfíbios anuros na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Rev. bras. Zool.** 18(2): 439-454.

SANTOS, T. G., ROSSA-FERES, D. C. e CASATTI, L., 2007. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região de pronunciada estação seca no sudeste do Brasil, **Iheringia, Sér. Zool.** 97(1): 37-49.

SANTOS, T. G., KOPP, K., SPIES, M. R., TREVISAN, R., CECHIN, S. Z., 2008. Distribuição temporal e espacial de anuros em área de Pampa, Santa Maria, RS. **Iheringia, Sér. Zool.** 98(2): 244-253.

SBH - SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA 2008. Lista de espécies de anfíbios do Brasil. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br>. Acesso em dezembro 2008.

SCARPELLINI JR, D. G., 2007. **Anfíbios anuros de remanescentes de mata e entorno na região de Botucatu, SP (Amphibia, Anura)**. Dissertação. Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP. 87p.

SCOTT-JR., N. J., 1976. The abundance and diversity of the herpetofaunas of tropical forest litter. **Biotropica** 8(1): 41-58.

SERAFIM, H., IENNE, S., CICCHI P. J. P., JIM J., 2008 Anurofauna de remanescentes de floresta Atlântica do município de São José do Barreiro, estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotrop.**, 8(2): Junho 2008.

SILVA, F. R., e ROSSA-FERES, D. C., 2007. 'Uso de fragmentos florestais por anuros (Amphibia) de área aberta na região noroeste do Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, 7, 1-7.

SILVA, W. R. e GIARETTA, A. A., 2008 Seleção de sítios de oviposição em anuros (Lissamphibia). **Biota Neotrop.**, Campinas, 8 (3).

SILVANO D. L. e PIMENTA B. V.S., 2003. **Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia.** In: PRADO P. I., LANDAU E. C., MOURA R. T., PINTO L. P. S., FONSECA G. A .B., ALGER K. (Orgs.) **Corredor de Biodiversidade na Mata Atlântica do Sul da Bahia.** CD-ROM, Ilhéus, ESB/CI/CABS/UFGM/UNICAMP.

SHIROSE, L.J., BISHOP, C.A., GREEN, D.M., MACDONALD, C.J., BROOKS, R.J. e HELFERTY, N.J., 1997. Validation tests of an amphibian call count survey technique in Ontario, Canada. **Herpetologica** 53: 312-320.

SPIRANDELI-CRUZ, E. F. 2003. **Anfíbios de remanescente de Mata Atlântica na região de Botucatu.** In: UIEDA, W. e PALEARI, L.M. (Orgs.). **Flora e fauna: um dossiê ambiental.** São Paulo, Editora da UNESP, pp. 91-98.

STEBBINS, R. C. e COHEN, N. W., 1995. A Natural History of Amphibians. **Princeton University Press. New Jersey.** 316p.

TOFT, C. A. e DUELLMAN, W. E., 1979. Anurans of the lower rio llullapichis, Amazonian Peru: A preliminary analysis of community structure. **Herpetologica**, 35 (1): 71-77.

TOLEDO, L. F., ZINA, J. e HADDAD, C. F. B., 2003. Distribuição Espacial e Temporal de uma Comunidade de anfíbios Anuros do Município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. **Holos Environment.** 3(2): 136-149.

TOLEDO, L. F., BRASILEIRO, C. A., ARAÚJO, O. G. S. e HADDAD, C. F. B., 2008. Amphibia, Anura, Hylidae, *Bokermannohyla izecksohni*: Distribution extension. **Check List** 4(4): 442-444.

THOMÉ, M. T. C. e BRASILEIRO, C. A., 2007. Dimorfismo sexual, uso do ambiente e abundância sazonal de *Elachistocleis cf. ovalis* (Anura: Microhylidae) em um remanescente de Cerrado no Estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **Biota Neotrop.** 7(1).

VASCONCELOS, T.S. e 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 Neotrop.** 17(2):2-14.

ZIMMERMAN, B.L., 1983. A comparison of structural features of calls of open and forest habitat frog species in the Central Amazon. **Herpetologica**, 39(3): 235-246.

ZIMMERMAN, B. L. e SIMBERLOFF, D., 1996. An historical interpretation of habitat use by frogs in a Central Amazonian forest. **Journal of Biogeography** 23: 27-46.

Anexo I – Classificação dos ambientes ocupados pelos anfíbios anuros encontrados na região de Botucatu, SP, segundo JIM (1980).

I – Água permanente

Ia – Corpos d'água localizados no meio da mata:

A – riacho de água cristalina em leito pedregoso.

Ib – Corpos d'água localizados junto à mata, restos de mata, capoeira ou ainda capão de mata:

B – riacho, riacho embrejado e açude junto à mata ou resto de mata;

C – brejo, riacho e canal de drenagem junto à capoeira;

D – capão de mata junto a “dale” ou “dale” com capão de mata;

E – canal com margem limpa e água cristalina de mina em local sombreado;

F – brejo de baixada;

G – margem vegetada e brejo de açude;

H – brejo à margem de represa e rio de grande porte;

I – brejo de nascente no meio do cerrado (“dale”).

II – Água semipermanente.

IIa – Corpos d'água de aspecto natural ou artificial situados em local bem iluminado:

J – brejo em local alagado e vegetado, às vezes formado pelo transbordamento de açude ou riacho;

K – margem de tanques de irrigação com vegetação em quantidade variável, esvaziados esporadicamente;

L – canal de drenagem ou de irrigação com margem vegetada;

M – terreno encharcado em local coberto por gramínea baixa e com filetes de água escorrendo;

III – Água temporária.

IIIa – Corpos d'água formados por ocasião das fortes chuvas, em local bem iluminado:

N – água acumulada em depressão de terreno;

Anexo II – Os três aspectos básicos de corpos d'água com os seus três parâmetros de variação segundo JIM (1980).

<i>Duração dos corpos d'água</i>	<i>Movimento d'água</i>	<i>Tamanho do corpo d'água</i>
permanente	corrente	grande (> 10.000 m ²)
semipermanente	constante troca	médio (< 10.000 a 2.500 m ²)
temporário	parada	pequeno (< 2.5000 m ²)

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)