

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE BOTUCATU
INSTITUTO DE BIOCIENCIAS**

**Ecologia de uma comunidade de anuros em
Botucatu, SP**

MARIA CLARA DA SILVA ESTEVES

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista – Campus de Botucatu, para obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas, na área de Zoologia.

Botucatu – SP
2012

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE BOTUCATU
INSTITUTO DE BIOCIENCIAS**

Ecologia de uma comunidade de anuros em Botucatu, SP

MARIA CLARA DA SILVA ESTEVES

Orientador: Prof^a. Titular Maria Lúcia Negreiros Fransozo
Co-orientador: Dr. Silvio César de Almeida

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista – Campus de Botucatu, para obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas, na área de Zoologia.

Botucatu – SP
2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO DE AQUIS. E TRAT. DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: *ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE*

Esteves, Maria Clara da Silva.

Ecologia de uma comunidade de anuros em Botucatu, SP / Maria Clara da
Silva Esteves. – Botucatu : [s.n.], 2012

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de
Biociências de Botucatu

Orientador: Maria Lúcia Negreiros Fransozo

Co-orientador: Silvio César de Almeida

Capes: 20400004

1. Anuro – Distribuição sazonal. 2. Anfíbio – Ecologia. 3. Ecologia animal.

Palavras-chave: Anfíbios; Conservação; Distribuição espacial; Distribuição
sazonal; Diversidade.

“O distraído nela tropeçou... O bruto a usou como projétil. O empreendedor, usando-a, construiu. O camponês, cansado da lida, dela fez assento. Para meninos, foi brinquedo. Drummond a poetizou. Já, Davi, matou Golias, e Michelangelo extraiu-lhe a mais bela escultura...E em todos esses casos, a diferença não esteve na pedra, mas no homem!"Não existe "pedra" no seu caminho que você não possa aproveitá-la para o seu próprio crescimento.”

Renato Russo

Dedicatória

Ao Mestre Jorge Jim (in memórian), responsável pelo meu encanto pelos anfíbios anuros. Guardo com carinho em meu coração as lembranças das conversas, dos ensinamentos, do abraço caloroso com que me recebia nas poucas manhãs que eu podia ir ao laboratório. Este trabalho só foi possível porque ele acreditou ... talvez nem eu mesma acreditasse tanto...

Ao Dr. Sílvio César de Almeida, pela disponibilidade de ajudar e ensinar sempre. Você é prova de que quem divide o conhecimento, multiplica!

Ao meu noivo Sílvio Henrique de Mattos, este trabalho devo também a ele, que além do incentivo e confiança esteve presente em quase todas as coletas de campo. A você dedico este trabalho, minha gratidão e todo o meu amor.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Jorge Jim (*in memórian*) pelos ensinamentos, pelo exemplo de ética e de respeito por todas as formas de vida e pelo carinho.

Ao Dr. Silvio César de Almeida pela ajuda em todas as fases deste trabalho, pela compreensão e pela paciência.

À Prof^a. Dr. Maria Lúcia Negreiros Fransozo por me orientar e contribuir tanto comigo nessa última e tão importante fase do mestrado. Agradeço por sua solicitude e sensibilidade.

Ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu, ao Programa de Pós-graduação em Zoologia e ao Departamento de Zoologia, pela oportunidade de realizar o mestrado.

Ao Sílvio Henrique de Mattos, meu noivo, que vivenciou comigo as dificuldades e conquistas durante a execução deste trabalho. Me apoiando, sendo paciente e compreensivo, além de ser o meu mais assíduo companheiro de campo.

Aos meus pais Valdemar Dias Esteves e Rita Aparecida da Silva Esteves, por dedicarem sua vida a mim e meus irmãos e por acreditarem em nosso potencial sempre.

Aos amigos da zoologia, William Pinheiro, Maria Gorete Teixeira e Fábio Maffei, pelas conversas, pelas dicas e pela disponibilidade em ajudar sempre.

Aos amigos, Nádia Alves de Macedo, Mariana Rodrigues de Almeida, Karina Cristina Vieira Pinto e Ricardo Romero pela ajuda no trabalho de campo.

À Prof^a. Dr^a. Eliana Maria Nicolini Gabriel, diretora da Escola do Meio Ambiente, por me encorajar a realizar este trabalho e por, mais uma vez, acreditar em mim.

À Deus, que está sempre a meu lado.

Enfim, a todos que tornaram possível a realização deste trabalho, direta ou indiretamente.

Muito Obrigada!

ÍNDICE

Resumo.....	1
Abstract.....	2
1. Introdução.....	3
2. Material e Métodos.....	7
2.1. O município de Botucatu.....	7
2.2. A área de estudo.....	7
2.2.1. Pontos de coleta.....	9
2.3. Coleta de dados.....	12
2.3.1. Período de amostragem.....	12
2.3.2. Coleta dos dados eco-etológicos.....	13
2.3.3. Análise dos Dados.....	13
3. Resultados.....	16
3.1. Adultos.....	16
3.1.1. Distribuição temporal.....	20
3.1.2. Distribuição espacial.....	24
3.2. Girinos.....	33
3.2.1. Distribuição temporal.....	34
3.2.2. Distribuição espacial.....	36
4. Discussão.....	38
4.1. Adultos.....	38
4.1.1. Composição da comunidade.....	38
4.1.2. Distribuição temporal.....	40
4.1.3. Distribuição espacial.....	43
4.2. Girinos.....	47
4.2.1. Composição da comunidade.....	47
4.2.2. Distribuição temporal.....	48
4.2.3. Distribuição espacial.....	49
5. Considerações finais.....	51
6. Referências Bibliográficas.....	53

RESUMO

Estudos relacionados à ecologia dos anuros vêm aumentando nos últimos anos, buscando compreender a organização das comunidades. O objetivo deste trabalho foi estudar organização de uma comunidade de anuros, analisando: a) a utilização dos micro-ambientes pelos adultos e girinos; b) o turno de vocalização e c) a distribuição temporal de adultos e girinos. As observações foram realizadas no período de julho de 2010 a junho de 2011, no entorno da represa do Ribeirão Lavapés (22° 55' 23" S e 48° 27' 28" W), Botucatu, SP. Foram registradas 17 espécies na fase pós-metamórfica e 12 na fase larval. A maior riqueza foi observada na estação quente e úmida, com 14 espécies. Os micro-habitats amostrados na represa apresentaram similaridade na composição de espécies. Apenas o canal e a poça diferiram na composição. Verificou-se sobreposição na ocupação dos micro-habitats pelos anfíbios, porém os maiores valores foram observados entre espécies menos aparentadas. Apenas sete, dos 17 anfíbios registrados, apresentaram comportamento restrito com relação à ocupação dos micro-habitats, ocorrendo em poucos pontos. Os machos dos hilídeos vocalizaram, predominantemente, empoleirados em vegetação herbácea, no máximo a 40 cm de distância do corpo d'água. As espécies das famílias Leptodactylidae, Leiuperidae e Bufonidae apresentaram hábitos terrestre e/ou subaquático. Com relação aos girinos, a maioria ocorreu na estação quente e úmida. Apenas os girinos de *Hypsiboas lundii* apresentaram um longo período de ocorrência, presentes em 10, dos 12 meses estudados. Houve baixa similaridade entre os pontos quanto a composição de espécies na fase larval. Os girinos de *Scinax hiemalis*, *Leptodactylus furnarius*, *Leptodactylus fuscus* e *Dendropsophus sanborni* apresentaram hábito restrito quanto à ocupação do micro-habitat. Os resultados obtidos evidenciam um predomínio de espécies generalistas no local. A plasticidade na ocupação dos micro-habitats contribuiu para o sucesso dessas espécies, sobretudo em áreas que sofrem ação antrópica, como a área de estudo.

Palavras-chave: Anfíbios; Conservação; Distribuição espacial; Distribuição sazonal; Diversidade.

ABSTRACT

Studies concerning anurans ecology have been increased along the years, trying to understand the organization of their communities. The aim of this study was to understand the organization of an anuran community, based on: a) the use of habitats by adults and tadpoles individuals, b) the vocalization turn and c) the temporal distribution of adults and tadpoles. The study was conducted from July 2010 to June 2011, around dam of the Ribeirão Lavapés (22 ° 55 '23" S and 48 ° 27' 28" W), Botucatu, SP. We recorded 17 species in post-metamorphic phase and 12, in the larval stage. The highest richness was observed in the warm and wet season, with 14 species. The micro-habitats sampled in the dam showed similarity in species composition. The channel and pond differ in their composition. There was verified an overlapping among in the occupation of micro-habitats by the amphibians, but the highest values were observed among species less closely related. Seven, of the seventeen amphibians recorded, showed restricted behavior in relation to the occupation of micro-habitats, occurring in a few points. Males of hylid vocalized, predominantly, in the herbaceous vegetation, at 40 cm from the water body. The species of the families Leptodactylidae, Leiuperidae and Bufonidae showed terrestrial and / or subaquatic habits. The majority of tadpoles occurred in the warm and wet season. Only tadpoles of *Hypsiboas lundii* showed a long period of occurrence, present in 10, of 12 studied months. There was a low similarity among collecting points on the composition of species in the larval stage. Tadpoles of *Scinax hiemalis*, *Leptodactylus furnarius*, *Leptodactylus fuscus* and *Dendropsophus sanborni* have a restricted behavior in the occupation of micro-habitat. The results showed a predominance of generalist species at the site. Thus, we consider that plasticity in the occupation of micro-habitats contributed to the success of these species, especially at disturbed areas, such as we studied.

Key-words: Amphibians, conservation, spatial distribution, temporal distribution, diversity

1 – INTRODUÇÃO

Os anfíbios constituem um grupo bastante diversificado, com ampla distribuição geográfica. Podem ser encontrados em todo o mundo, com exceção das regiões polares (FROST, 2011). São divididos em três ordens: Caudata, Gymnophiona e Anura. Os anuros constituem o grupo com maior número de espécies e com maior diversidade de modos de vida e de reprodução (POUGH *et al.*, 2008; PRADO & HADDAD, 1995).

Atualmente, o Brasil é o país que possui maior riqueza de espécies de anfíbios, totalizando 849 espécies; das quais, 821 pertencem ao grupo dos anuros (SBH, 2010).

Muitos estudos têm sido realizados com comunidades de anuros no Brasil (POMBAL, 1997; BERTOLUCCI & RODRIGUES, 2002; TOLEDO *et al.*, 2003; CONTE & ROSSA-FERES, 2006; ZINA *et al.*, 2007; VASCONCELOS *et al.*, 2009).

Estudos de cunho ecológico vêm aumentando nos últimos anos (WELLS, 2007; SILVA & ROSSA-FERES, 2007; MELLO *et al.*, 2007; VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2008; VASCONCELOS *et al.*, 2009; ALMEIDA, 2010). Segundo TOFT & DUELLMAN (1979), estes estudos têm por objetivo obter informações sobre a biologia e a distribuição dos anuros e/ou analisar a estrutura da comunidade, procurando entender os princípios básicos da organização de uma assembléia com grande diversidade de espécies encontradas em um dado local.

Diversos fatores podem influenciar a composição de uma comunidade de anuros e sua organização, como a distribuição, a atividade de vocalização e a reprodução das espécies. Entre eles podemos citar o tipo do corpo d'água, o regime de chuvas e a temperatura (DUELLMAN & TRUEB 1994).

A chuva tem extrema importância na atividade dos anuros, proporcionando condições de umidade e sítios de reprodução, fatores essenciais para o sucesso do grupo (JIM, 2002).

Alguns trabalhos apontam também a influência da temperatura na atividade dos anuros (CONTE & MACHADO, 2005; PRADO & POMBAL Jr,

2005). Assim como a precipitação, ela também está relacionada com a umidade do ar. De acordo com ETEROVICK & BARATA (2006), para uma melhor compreensão das comunidades de anuros e da influência que as variáveis ambientais podem exercer sobre elas, é importante que estudos mais detalhados sejam realizados.

A coexistência entre várias espécies, em um mesmo lugar, é um aspecto interessante, que tem sido explicado pela ausência de competição interespecífica e pela partilha de recursos entre as espécies (ALMEIDA, 2003).

Informações sobre a organização espacial, temporal e acústica da comunidade, além dos modos de reprodução, podem oferecer evidências sobre a existência de partilha de recursos (CARDOSO *et al.*, 1989; POMBAL, 1997). Contudo, alguns trabalhos demonstraram que há situações nas quais pode haver forte sobreposição na utilização dos recursos entre grupos de espécies de anuros (HADDAD *et al.*, 1990; PRADO & POMBAL, 2005).

A partilha temporal pode estar diretamente relacionada com a temperatura ambiental, a pluviosidade e a disponibilidade do sítio de reprodução (DUELLMAN & TRUEB 1994; CARDOSO *et al.*, 1989). Assim, de acordo com variações climáticas e ambientais, diferentes espécies podem entrar na comunidade reprodutiva em épocas distintas, o que possibilita a segregação temporal (DUELLMAN & TRUEB, 1994).

Quando ocorre sobreposição sazonal, as diferenças na ocupação do sítio de vocalização e na estrutura física do canto podem explicar a coexistência das espécies (CARDOSO, 1981; HEYER *et al.*, 1990; ROSSA-FERES, 1997).

Por outro lado, a partilha espacial inclui a exploração de uma grande diversidade de microambientes como sítios reprodutivos e de vocalização. As espécies que ocupam o mesmo microambiente podem utilizá-los de maneiras distintas de acordo com seu hábito, ocupando diferentes tipos e alturas de poleiros, ou mesmo vocalizando no solo ou na água (MELO *et al.*, 2007). Do mesmo modo que os adultos, os girinos que ocupam o mesmo ambiente partilham os recursos disponíveis de diversas formas (ANDRADE, 1987).

Diferenças na época e na duração do desenvolvimento, que podem determinar uma sucessão temporal de espécies no mesmo habitat, são

fatores importantes na coexistência das espécies (TOFT, 1985) e já foram demonstrados em alguns estudos (HEYER, 1973; 1976; GASCON, 1991; ROSSA-FERES, 1997).

Os girinos também podem ocupar diferentes micro-habitats em um corpo d'água, de acordo com as adaptações morfológicas, a alimentação, a pressão de predação e as características do corpo d'água (ALTIG & JOHNSTON, 1989; ETEROVICK & BARATA, 2006).

MELO *et al.* (2007) ressaltam que os estudos de ocupação de microambientes são particularmente importantes em comunidades de anuros de área aberta já que, nestes locais, a heterogeneidade estrutural é freqüentemente muito baixa e a semelhança estrutural entre os corpos d'água é grande.

A disponibilidade de micro-habitats reprodutivos pode ser um fator importante na determinação da composição das comunidades de anuros (ZIMMERMAN & BIERREGARD, 1986). A diversidade de habitats pode explicar a riqueza de espécies e, embora o tamanho do corpo d'água não esteja diretamente relacionado à riqueza de espécies, corpos d'água maiores e mais heterogêneos podem prover sítios reprodutivos adequados para um número maior de espécies (PARRIS & MCCARTHY, 1999).

Na região de Botucatu foram registradas 52 espécies de anfíbios anuros, sendo uma delas introduzida (JIM, 2002; SCARPELINI Jr. 2007; ALMEIDA *et al.*, 2008; ROLIM, 2009; ALMEIDA, 2010). Muitos trabalhos, relacionados à biologia, a reprodução e a ecologia de populações e comunidades, já foram desenvolvidos no município (JIM, 2002).

Entre os trabalhos realizados, destacamos os estudos de JIM (1980; 2002). O autor contribuiu com conhecimentos sobre a composição da fauna de anfíbios anuros, a distribuição das espécies nos diferentes habitats, padrões de distribuição altitudinal e realizou um estudo de longa duração, analisando as alterações na anurofauna da região de Botucatu ao longo de 30 anos de observações.

Outros estudos desenvolvidos na região abordam aspectos da biologia de espécies, descrição da vocalização, distribuição espacial e sazonal, alimentação e partilha de recursos entre girinos (CARAMASCHI, 1981; ROSSA-FERES, 1989; ROSSA-FERES & JIM, 1994, 2001; ALMEIDA, 2003;

MARTINS & JIM, 2004; TEIXEIRA, 2009). Estes trabalhos têm enriquecido os conhecimentos sobre a anurofauna de Botucatu e região, sendo fundamentais para compreensão do modo de vida e das interações a que estas espécies estão submetidas. É válido ressaltar a importância desses estudos, também, para a preservação de áreas e das espécies.

De acordo ROSSA-FERES (1989) para se determinar a estrutura de uma comunidade, é necessário conhecer as espécies que ocorrem na região, o padrão de distribuição e a abundância de cada espécie nos diferentes habitats, bem como a distribuição sazonal.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi estudar a organização de uma comunidade de anuros, analisando: a) a utilização dos micro-ambientes pelos adultos e girinos; b) o turno de vocalização e c) a distribuição temporal de adultos e girinos.

2 - MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. O município de Botucatu

A cidade de Botucatu está localizada na região central do Estado de São Paulo, a uma latitude de 22° 52' 20" S e longitude de 48° 26' 37" W (FIGUEIROA, 2008).

De acordo com a classificação de Köeppen o clima do município é do tipo Cwa (ENGEA, 1990), sendo subtropical úmido, com inverno seco e verões quentes e úmidos. Os diferentes tipos de solo existentes na região foram originados basicamente a partir das rochas predominantes em Botucatu, o arenito e o basalto (FIGUEROA, 2008).

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

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

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

2.2. A área de Estudo

A represa do Ribeirão Lavapés foi construída para o abastecimento de água de uma parte do município. Posteriormente, serviu, também, para o abastecimento de energia elétrica do Hospital Psiquiátrico de Botucatu. Com o crescimento da cidade parou de ser utilizada para esta finalidade e o local

ficou abandonado por alguns anos.

Em 2005 foi inaugurada a Escola do Meio Ambiente (EMA) (Figura 1), que atualmente recebe alunos da rede pública e particular de ensino de Botucatu e região, além de grupos da comunidade.

A EMA ($22^{\circ} 55' 23''$ S e $48^{\circ} 27' 28''$ W) está inserida em uma área com aproximadamente 12 ha., onde encontram-se manchas de Floresta Estacional Semidecídua e Floresta Paludosa, um remanescente de Cerrado, além da nascente e represa do Ribeirão Lavapés (Figura 2), rio que corta todo o centro urbano do município.



Figura 1 – Foto aérea da área da Escola do Meio Ambiente, município de Botucatu, SP, com indicação da área de estudo.



Figura 2 – Represa do Ribeirão Lavapés, município de Botucatu, SP.

2.2.1. Áreas e Pontos de Coleta

Para a realização da coleta de dados foram estabelecidos sete pontos de amostragem na represa, de acordo com as características do local (P_1 a P_7). Todos estão localizados nas proximidades da floresta estacional semidecidual. Outros três pontos de amostragem (C, PC e PP), localizados nas proximidades da represa, também foram estudados. A caracterização geral dos pontos de amostragem (Figuras 3 e 4) são as seguintes:

P_1 – Margem encharcada, com vegetação densa, predomínio de arbustos e vegetação herbácea. Localiza-se na área aberta, muito próximo à mata de brejo.

P_2 – Área com predomínio de plantas herbáceas e arbustivas; presença de pinus e ciperáceas. O solo da margem é vegetado e na estação chuvosa forma pequenos pontos de alagamento com fundo lodoso. Localiza-se na área aberta, nas suas proximidades encontram-se floresta implantada de eucalipto e vegetação característica de cerrado.

P₃ – Margem em barranco, coberta por vegetação, predominantemente, herbácea e arbustiva; presença de plantas de porte arbóreo. Localiza-se na área aberta

P₄ – Margem com barragem de cimento, vegetação herbácea, arbustiva, arbórea (de pequeno porte) e pteridófitas. Localiza-se na área aberta

P₅ – Margem plana com predomínio de vegetação herbácea, presença de poucos arbustos e de pteridófitas. Localiza-se na área aberta

P₆ – Margem plana com predomínio de vegetação herbácea, presença de poucos arbustos e de bambusal. Localiza-se na área aberta.

P₇ – Margem plana com vegetação mais densa, predominando plantas herbáceas e arbustivas. Parte do ponto localiza-se na área aberta e parte na borda da floresta estacional semidecidual.

C – canal onde há acumulo de água (temporária). Localiza-se a cerca de 3 m da represa, próximo aos pontos P₂ e P₃, na borda de um remanescente de floresta estacional semidecidual e de uma área aberta onde há eucalipto e algumas plantas características do cerrado. Parte do canal encontra-se na borda da mata e a outra parte na borda da mata.

PC – Poça formada no meio do canal de água temporária. Localiza-se na borda da floresta estacional semidecidual.

PP – No início do trabalho era uma poça temporária de pequeno porte; devido a ação antrópica, tornou-se um canal d'água. Localiza-se bem próximo ao P7. Próximo à borda da mata.

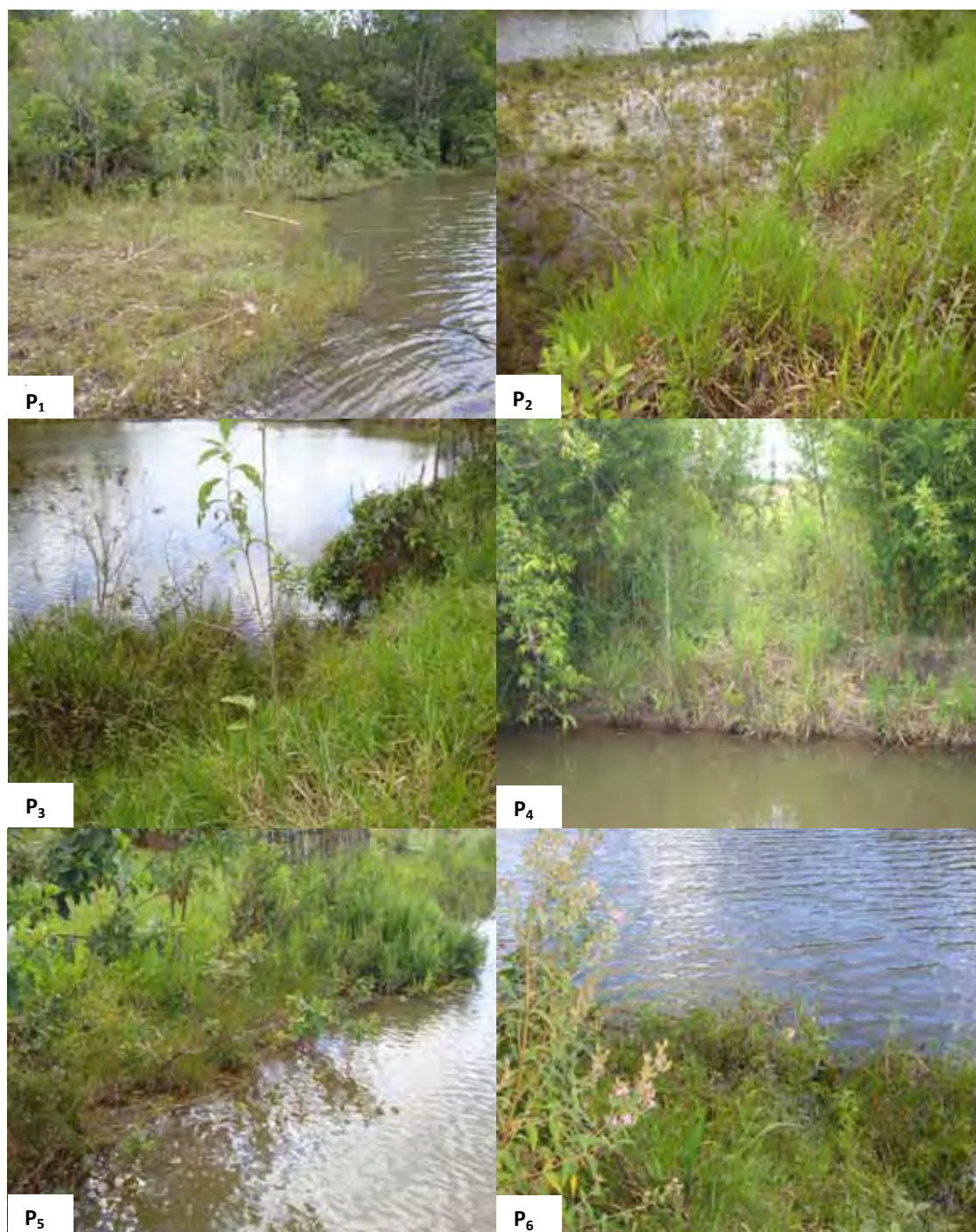


Figura 3 – Pontos de coleta na área da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP.



Figura 4 – Pontos de coleta na área da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP.

2.3. Coleta de Dados

2.3.1. Período de amostragem

A coleta de dados foi realizada de julho de 2010 a junho de 2011, com frequência quinzenal. Foi utilizado o método de amostragem nos sítios reprodutivos (SCOTT Jr & WOODWARD, 1994), pela busca visual ativa e zoofonia.

As observações foram iniciadas após o pôr do sol e encerradas quando cessava a vocalização, ou quando o número de indivíduos vocalizando foi significativamente reduzido. Durante a noite os animais foram observados com o auxílio de lanternas manuais.

2.3.2. Coleta dos dados ecológicos

Os dados foram anotados em fichas de campo. Nelas registraram-se as seguintes informações de cada indivíduo observado: a espécie, o ponto de amostragem no qual foi avistado, o sexo, o tipo e altura do poleiro ou substrato e sua distância em relação ao corpo d'água foi estimada.

A abundância de cada espécie foi estimada pelo número de machos em atividade de vocalização. Os indivíduos que não estavam vocalizando, mas foram visualizados, também, foram contabilizados.

A abundância mensal de cada espécie foi considerada igual à maior abundância quinzenal registrada (BERTOLUCI & RODRIGUES, 2002; VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005).

Para conhecer o pico de atividade de vocalização das diferentes espécies, o turno de vocalização foi observado mensalmente, das 17 h às 00 h. De hora em hora os pontos de amostragem foram percorridos e o número de machos, de cada espécie, em atividade de vocalização foi estimado.

Visitas diurnas ao campo também foram realizadas, mensalmente, para a coleta de girinos. Utilizou-se uma peneira com malha de 3 mm. A peneira foi passada exaustivamente em cada ponto, na tentativa de amostrar o máximo de espécies, de forma que o tempo de amostragem variou em cada ponto de acordo com o tamanho e a dificuldade de acesso (ETEROVICK, 2003; ETEROVICK & BARATA, 2006).

Girinos de difícil identificação foram coletados e transportados ao laboratório (Licença nº24313-1). Estes girinos foram fixados em solução de formol 10%, identificados e, posteriormente, incorporados à Coleção Científica Jorge Jim, depositada no Museu Nacional de Zoologia.

Dados de temperatura e pluviosidade do município foram obtidos no Departamento de Recursos Naturais da Faculdade de Ciências Agrônômicas, Campus de Botucatu - SP.

2.3.3. Análise dos Dados

Abundância relativa

A dominância de uma determinada espécie em relação às demais foi verificada por meio do Índice de Dominância (D) (KREBS, 1999).

$$D_a = N_a \times 100 / N_a + N_b + N_c + \dots + N_n$$

Onde:

D_a = Dominância da espécie a

$N_a + N_b + N_c + \dots + N_n$ = número de indivíduos da espécie a, b, c, n

Constância de Ocorrência

A frequência de cada espécie foi determinada aplicando-se o índice de Constância de Ocorrência (DAJOZ, 1973).

$$C = \frac{p(100)}{P}$$

Onde:

p = número de levantamentos contendo determinada espécie;

P = número total de levantamentos.

Similaridade entre os micro-habitats

A similaridade entre os habitats foi verificada através do Índice de Similaridade de Jaccard (KREBS, 1989), baseado na presença/ausência das espécies em cada ponto de coleta.

$$C_j = j / a+b+c+\dots+n$$

Onde:

C_j = Índice de Jaccard

j = espécies comuns às áreas amostradas

a, b, c, ..., n = número de espécies que ocorrem em cada área.

Similaridade Temporal e Espacial

A similaridade temporal e espacial entre as espécies foi calculada pelo método da média não-ponderada (UPGMA), aplicado à matriz do índice de similaridade de MORISITA-HORN (CH) (KREBS, 1999).

Os valores compreendidos entre 0,0 e 0,50 não apresentam sobreposição; aqueles entre 0,51 e 0,70 indicam espécies com sobreposição parcial; e valores acima de 0,71 indicam espécies com alta sobreposição.

3. RESULTADOS

3.1 - Adultos

Na área de estudo registraram-se 17 espécies de anuros (Figuras 5 e 6), pertencentes a 6 gêneros, distribuídos em 4 famílias (Tabela I).

A família mais representativa foi Hylidae com 59% das espécies (n = 10), seguida por Leptodactylidae com 23 % (n = 4), Bufonidae com 12% (n = 2) e Leiuperidae com 6% (n=1).

Tabela I: Lista das espécies de anuros registradas na área da represa do Ribeirão Lavapés, município de Botucatu, SP.

Família/Espécie	Abreviação	Local Encontrado
Bufonidae		
<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	Ro	AA e CB
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	Ri	AA
Hylidae		
<i>Dendropsophus elianeae</i> (Napoli & Caramaschi, 2000)	De	AA
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Dm	AA e CB
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	Dn	AA
<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944)	Ds	AA
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	Ha	AA
<i>Hypsiboas caingua</i> (Carrizo, 1991 "1990")	Hc	AA
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Hf	AA e BM
<i>Hypsiboas lundii</i> (Burmeister, 1856)	HI	AA e BM
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	Sfm	AA
<i>Scinax hiemalis</i> (Haddad & Pombal, 1987)	Sh	CB
Leiuperidae		
<i>Physalaemus cuvieri</i> (Fitzinger, 1826)	Pc	AA e CB
Leptodactylidae		
<i>Leptodactylus furnarius</i> (Sazima & Bokermann, 1978)	Lfn	AA
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	Lf	CA
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix 1824)	Llb	CB
<i>Leptodactylus latrans</i> (Linnaeus, 1758)	Llt	AA

AA – Área aberta / CB – Canal na borda da mata / CA – Canal em área aberta / BM – Borda da mata

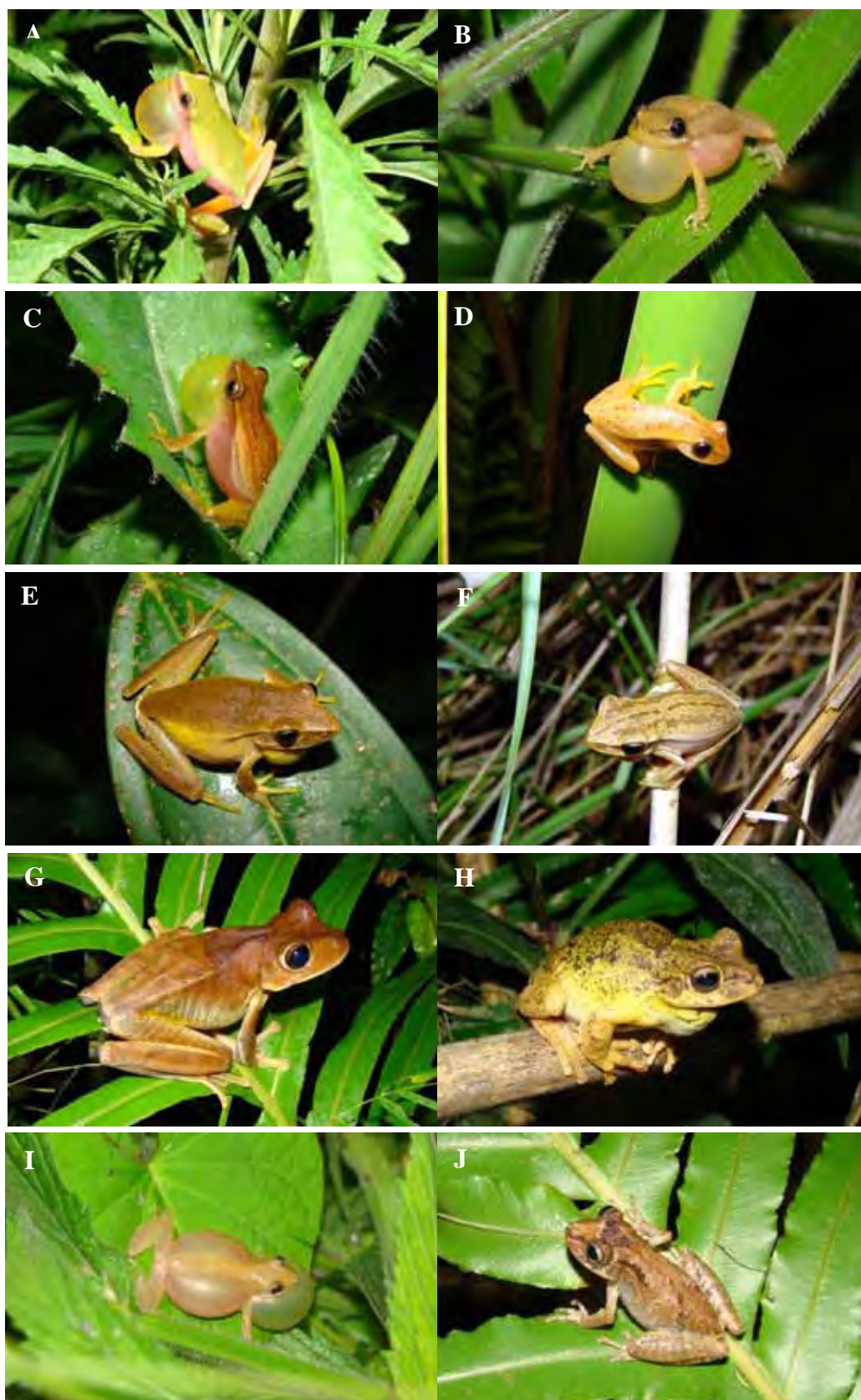


Figura 5 – Espécies de anuros encontradas no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP.

A – *Dendropsophus elianae*, B – *Dendropsophus minutus*, C – *Dendropsophus nanus*, D – *Dendropsophus sanborni*, E – *Hypsiboas albopunctatus*, F – *Hypsiboas caingua*, G – *Hypsiboas faber*, H – *Hypsiboas lundii*, I – *Scinax fuscomarginatus*, J – *Scinax hiemalis*
Fotos: Silvio César de Almeida

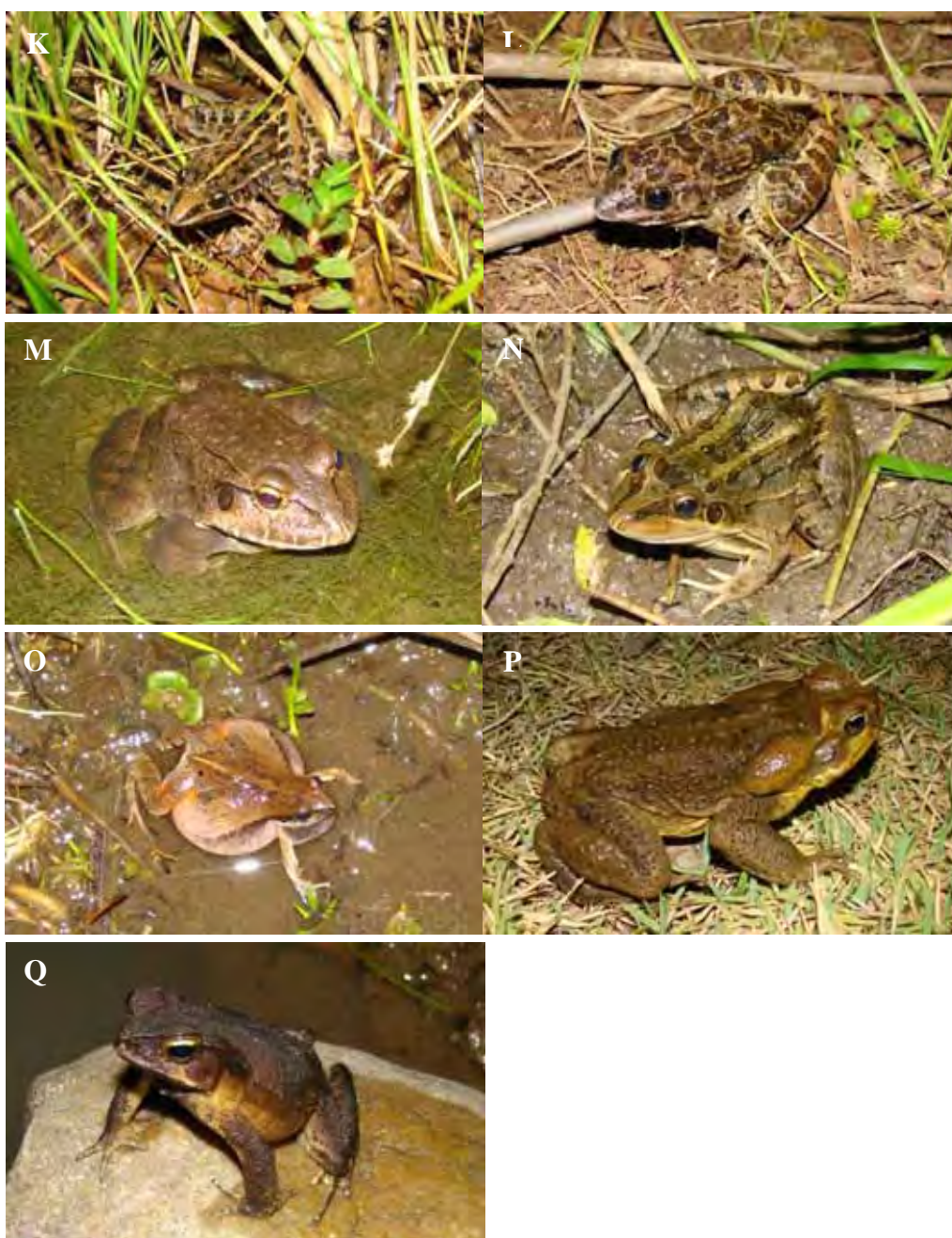


Figura 6 – Espécies de anuros encontradas no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP.

K – *Leptodactylus furnarius*, L – *Leptodactylus fuscus*, M – *Leptodactylus labyrinthicus*, N – *Leptodactylus latrans*, O – *Physalaemus cuvieri*, P – *Rhinella icterica*, Q – *Rhinella ornata*

Fotos: Silvio César de Almeida

As espécies mais abundantes foram *Dendropsophus nanus* e *Scinax fuscomarginatus* com, respectivamente, 28,9% e 21,4% dos indivíduos. A menos abundante foi *Leptodactylus labyrinthicus* com 0,2%, seguida por *L. latrans* com 0,4% dos indivíduos (Figura 7).

As mais constantes foram *Hypsiboas lundii* e *D. minutus* com 92% e 75% de frequência respectivamente (Figura 8).

Alguns indivíduos de *H. lundii* foram observados nos arredores da represa, porém nenhum estava em atividade de vocalização. A espécie vocalizou apenas em um remanescente de floresta estacional semidecidual, bem próximo ao açude, margeando parte do canal de água, também observado neste estudo.

As espécies *L. latrans* e *L. labyrinthicus* foram observadas, porém não houve registro de atividade de vocalização dessas espécies. Já *S. hiemalis* não foi observada; embora, tenha havido registro de vocalização em três noites, na borda da mata que circunda o canal de água.

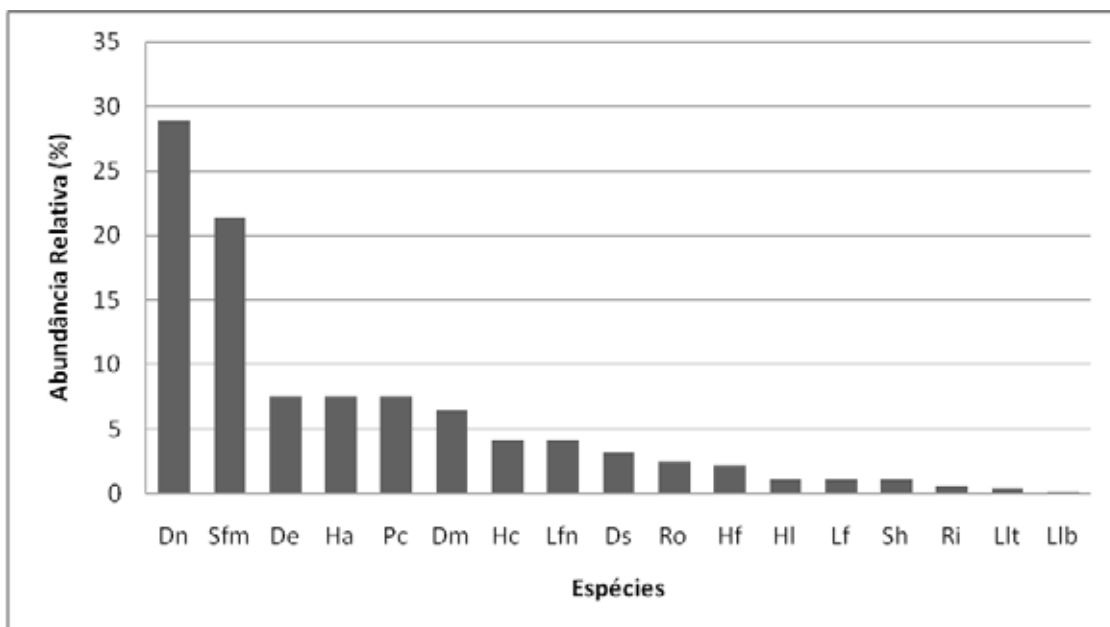


Figura 7 – Abundância Relativa (índice de dominância) das espécies de anuros no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP. (Abreviaturas de acordo com aquelas da tabela 1).

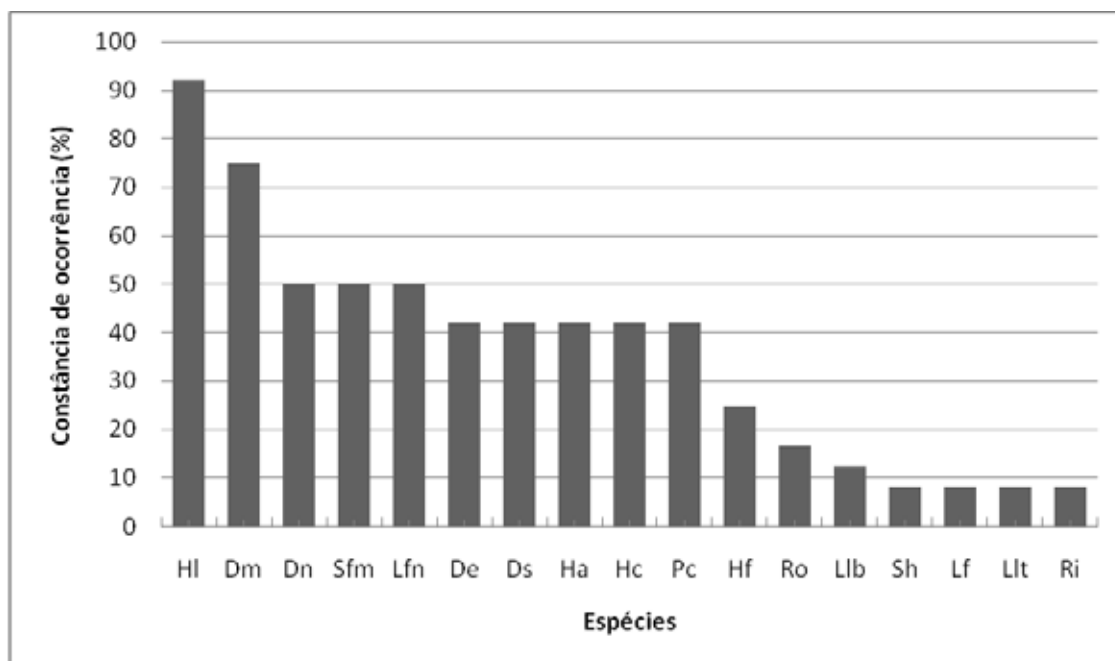


Figura 8 – Constância de ocorrência das espécies no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP. (Abreviaturas de acordo com aquelas da tabela 1).

3.1.1. Distribuição Temporal

Os meses com maiores riquezas de espécie foram outubro, novembro e dezembro, com respectivamente, 12, 13 e 14 espécies em atividade de vocalização (Figura 9).

Houve registro de atividade de vocalização de *H. lundii* durante todo o período de amostragem. As espécies *H. caingua* e *D. minutus* apresentaram atividade em dez, dos doze meses amostrados (Tabela II).

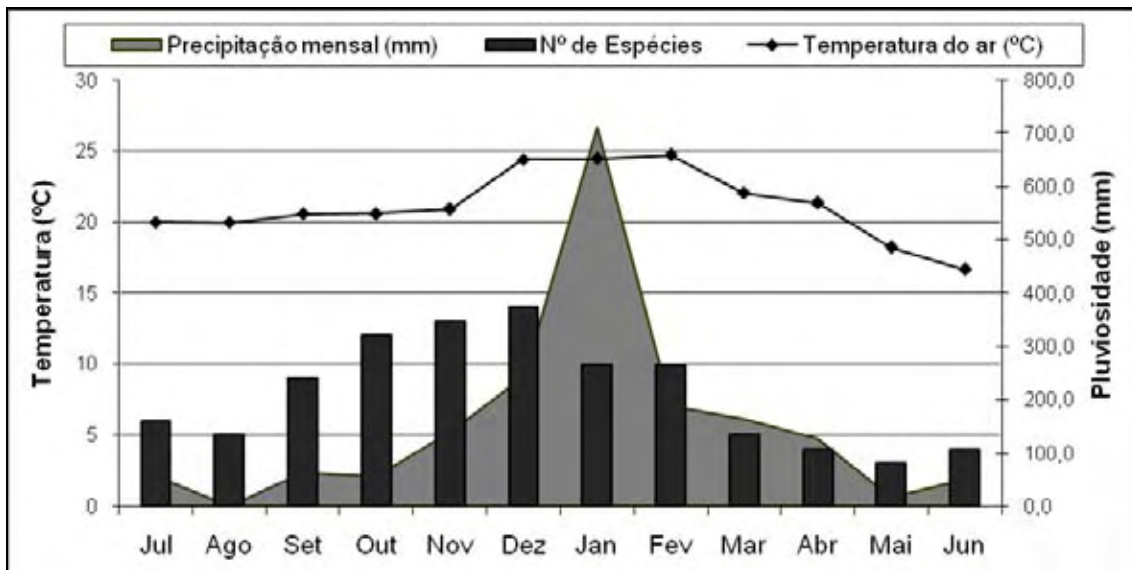


Figura 9 – Riqueza de espécies, temperatura média e pluviosidade durante o estudo na área da Represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP.

Tabela II – Período de atividade de vocalização das espécies na área da Represa do Ribeirão Lavapés, município de Botucatu, SP.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Ro	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X	X
Ri	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
De	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
Dm	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X
Dn	X	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X
Ds	X	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X
Ha	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X	X	X
Hc		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
Hf	X	X	X			X				X	X	X
HI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sfm	X	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X
Sh	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-
Pc	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X
Lf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Lfn	X	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X

Abreviaturas de acordo com a tabela 1.

A maioria das espécies apresentou alta sobreposição temporal (acima de 60%). Entre as espécies mais aparentadas as que apresentaram maior

similaridade foram *D. nanus* e *D. elianeae* (95%); *D. nanus*, *D. elianeae* e *D. sanborni* (87%); *H. albopunctatus* e *H. lundii* (75%); *L. labyrinthicus* e *L. furnarius* (72%) e *Rhinella ornata* e *R. icterica* (67%) (Figura 10).

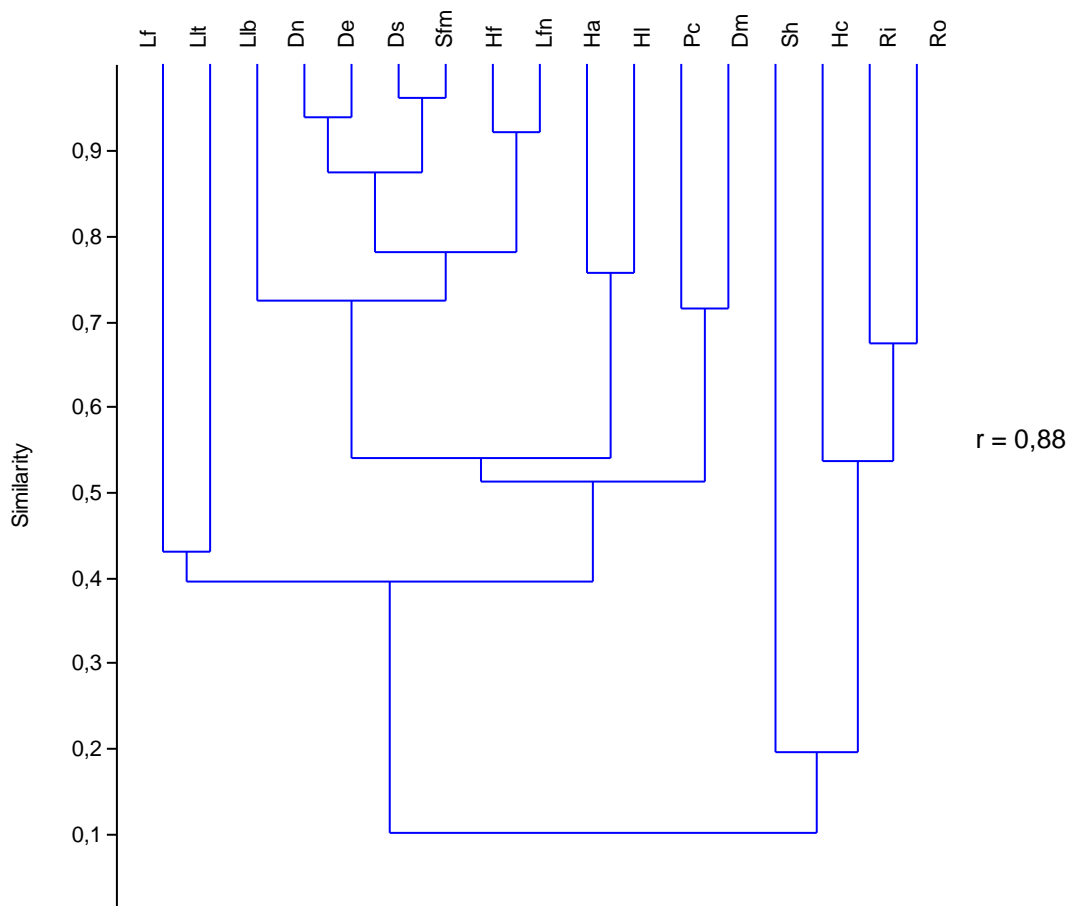


Figura 10 – Similaridade temporal entre as espécies de anuros durante o período de estudo, na área da Represa do Ribeirão Lavapés, município de Botucatu, SP.

Grande parte das espécies apresentou pico de atividade de vocalização em um determinado mês, porém *Physalaemus cuvieri*, *H. caingua* e *H. lundii* tiveram atividade máxima em dois ou mais meses durante o período de estudo (Figura 11).

Das espécies mais aparentadas apenas *D. nanus* e *D. elianeae* tiveram pico de atividade no mesmo mês. O mês de dezembro foi o que obteve maior

número de espécies em atividade (n= 14) e em pico de atividade de vocalização (n=4).

Com relação ao turno de vocalização, das 15 espécies que vocalizaram na área, apenas *S. fuscomarginatus*, *D. elianeae*, *H. faber*, *L. furnarius*, *L. fuscus* e *P. cuvieri* apresentaram um horário em que ocorre o pico de atividade (Tabela III). As demais espécies não apresentaram um padrão. *Rhinella ornata* não vocalizou em nenhuma noite em que foi verificado o turno de vocalização.

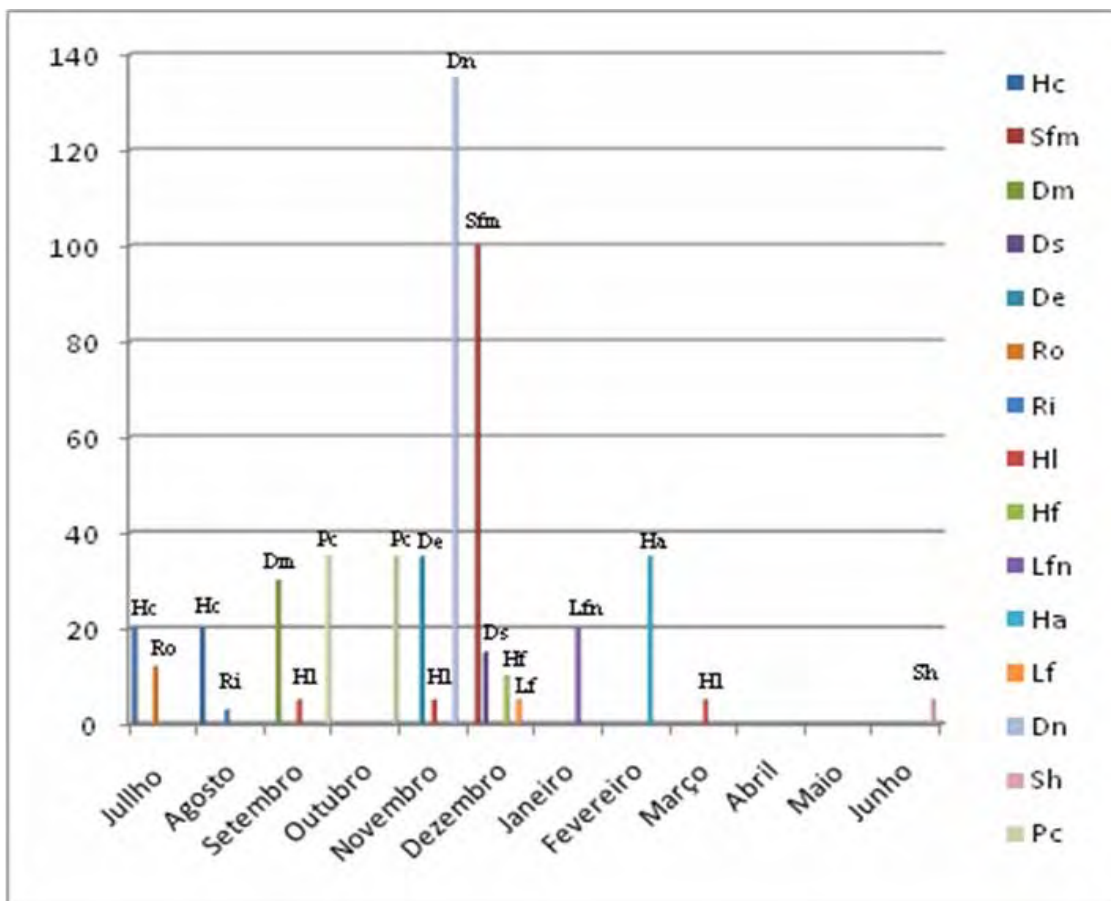


Figura 11 – Período em que ocorreu o pico de atividade de vocalização das espécies de anuros durante o estudo no entorno da Represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP. (Abreviaturas de acordo com aquelas da tabela 1).

Tabela III – Horário de pico de atividade de vocalização diária das espécies de anuros no entorno da Represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP.

Espécie	Pico de Vocalização (Horas)
<i>D. elianeae</i>	21
<i>D. minutus</i>	19 e 20
<i>D. nanus</i>	20 a 22
<i>D. sanborni</i>	20 a 23
<i>H. albopunctatus</i>	19 a 22
<i>H. caingua</i>	19 a 23
<i>H. faber</i>	21
<i>H. lundii</i>	18 a 00
<i>S. fuscomarginatus</i>	21
<i>S. hiemalis</i>	20 a 22
<i>L. furnarius</i>	21
<i>L. fuscus</i>	20
<i>P. cuvieri</i>	20
<i>R. icterica</i>	20 a 22

3.1.2. Distribuição Espacial

Os micro-habitats foram similares com relação à composição de espécies, com exceção dos pontos C, PC e P4, que apresentaram baixa similaridade com os demais e PP que não apresentou similaridade (Figura 12).

Em geral, as espécies apresentaram alta similaridade com relação à ocupação dos microhabitats. Porém, os maiores valores de sobreposição foram observados entre as espécies menos aparentadas como *L. furnarius* e *R. icterica*, *R. ornata* e *D. elianeae*; *L. labyrinthicus* e *S. hiemalis* e *H. lundii* (Figura 13).

As espécies *L. fuscus*, *L. labyrinthicus*, *S. hiemalis*, *R. icterica*, *H. faber*, *L. furnarius* e *L. latrans* foram mais restritos quanto à ocupação dos micro-

habitats, sendo encontradas em apenas um ou predominantemente em um, dos dez microambientes estudados (Figura 14, 15 e 16).

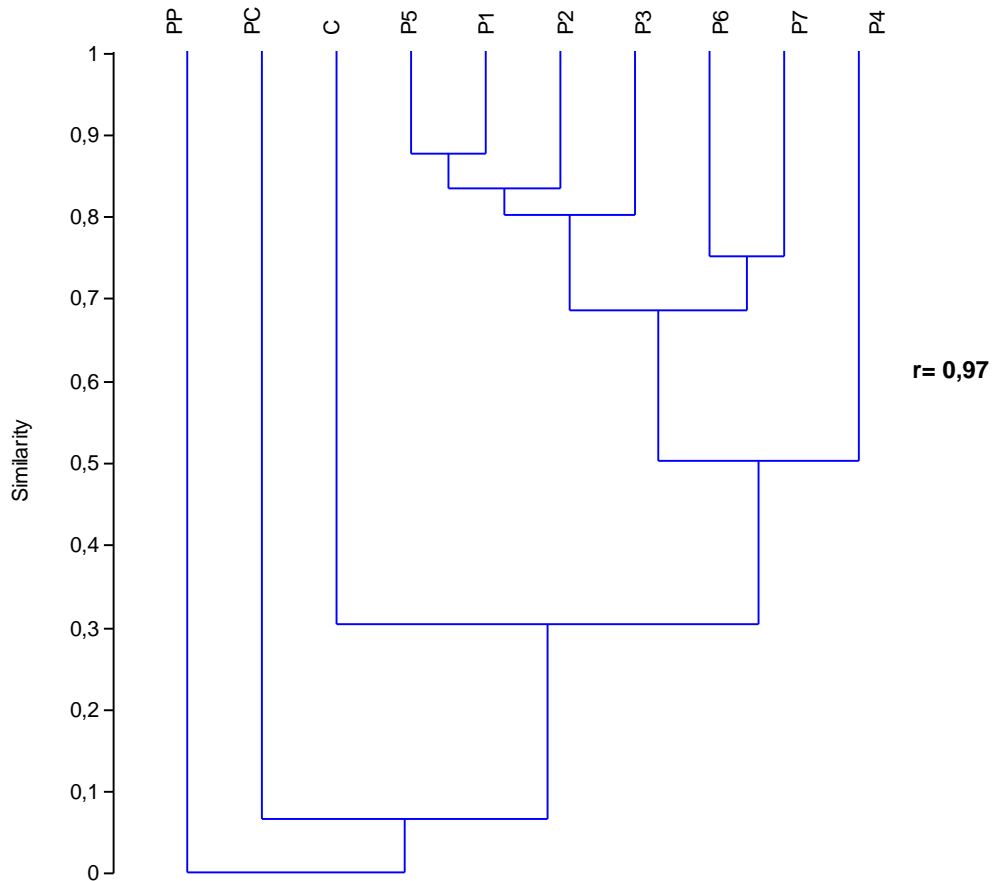


Figura 12 – Similaridade entre os micro-habitats com relação à composição de espécies de anuros no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP.

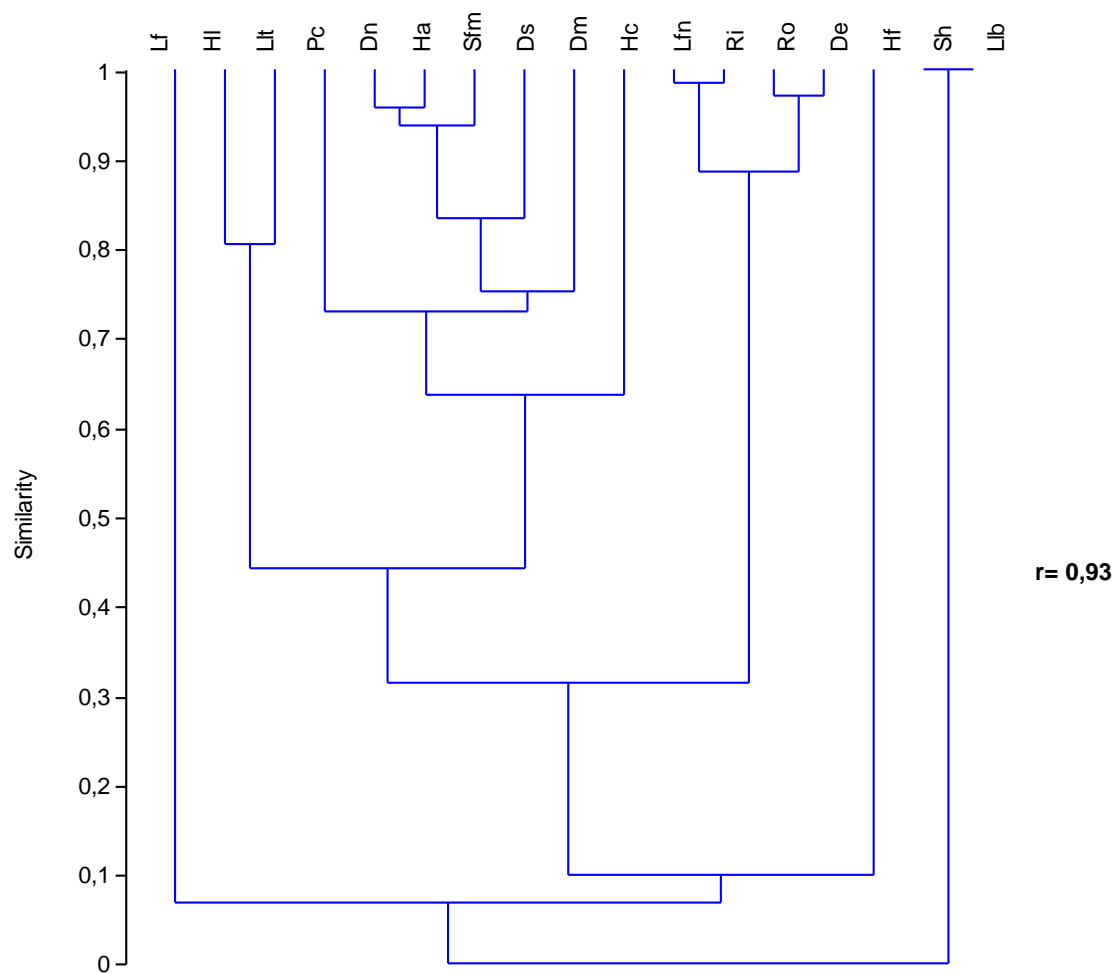


Figura 13 – Sobreposição espacial entre as espécies de anuros no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP. (Abreviaturas de acordo com aquelas da tabela 1).

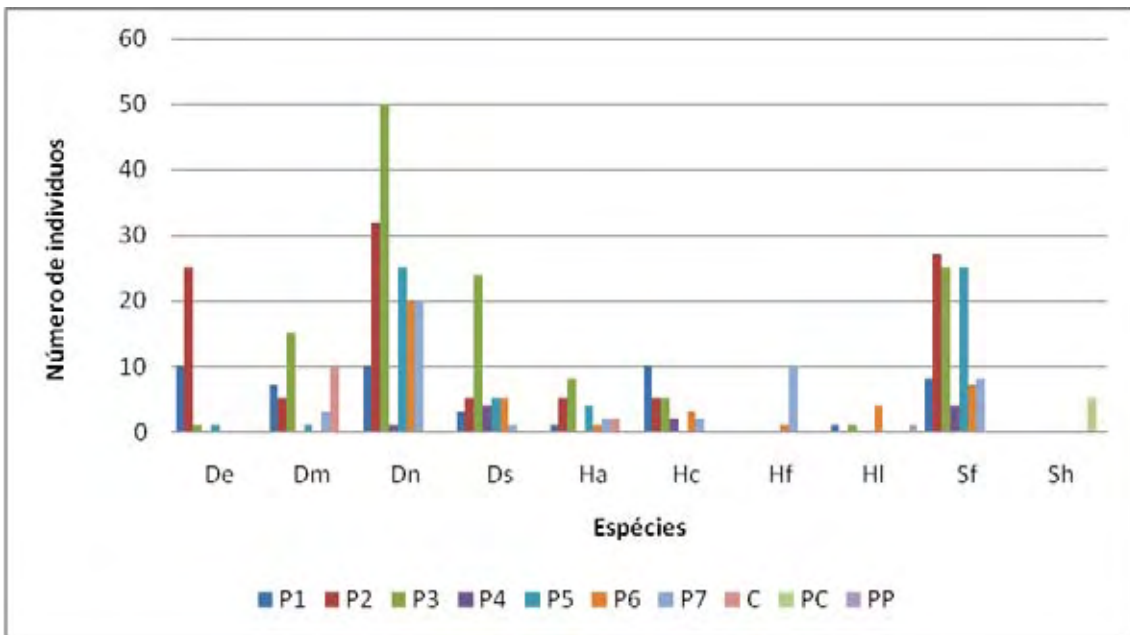


Figura 14 – Ocupação do micro-habitat pelas espécies da família Hylidae (Anura) no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP. (Abreviaturas de acordo com aquelas da tabela 1).

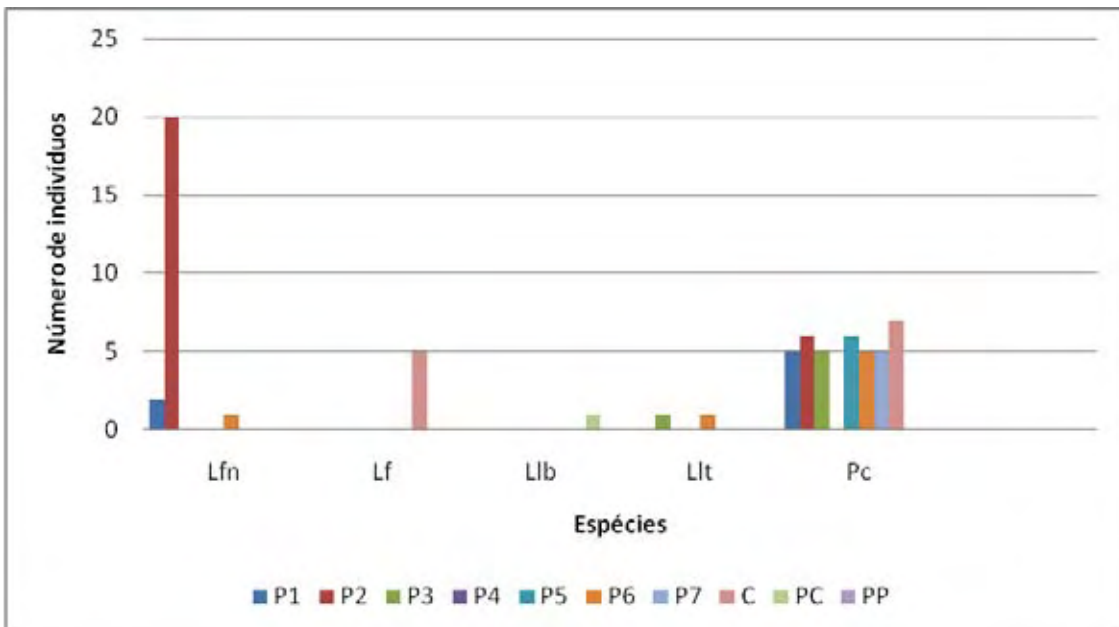


Figura 15 – Ocupação dos micro-habitats pelas espécies das famílias Leptodactylidae e Leiuperidae (Anura) no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP. (Abreviaturas de acordo com aquelas da tabela 1).

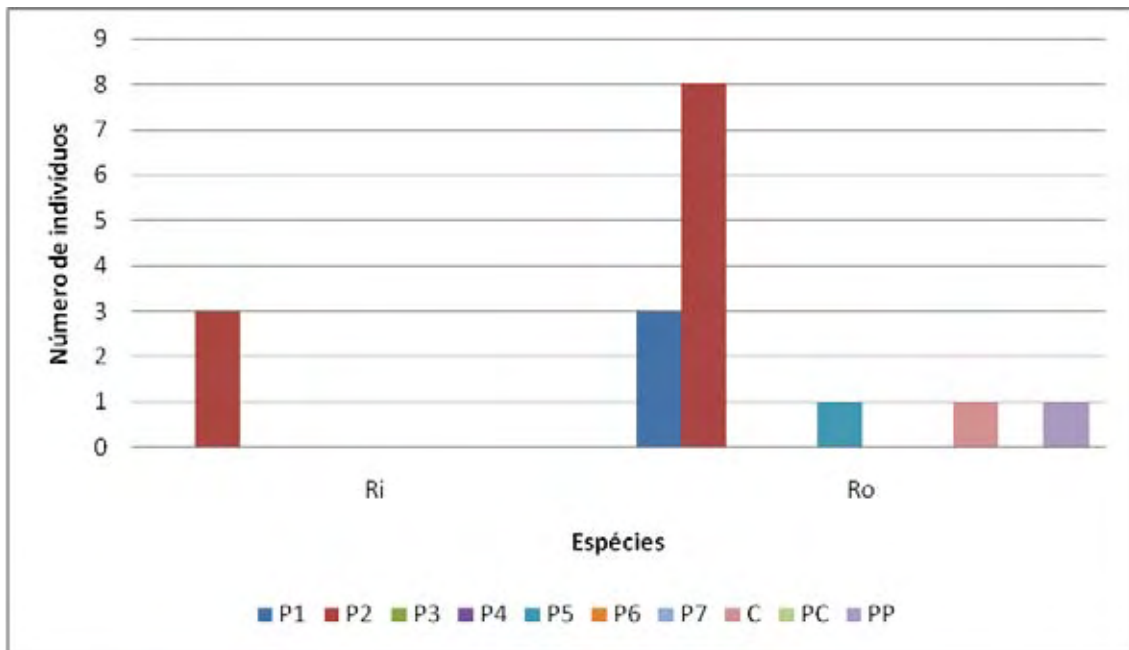


Figura 16 – Ocupação dos micro-habitats pelas espécies da família Bufonidae (Anura) na área da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP. (Abreviaturas de acordo com aquelas da tabela 1).

As espécies da família Hylidae vocalizaram predominantemente empoleiradas, sendo a maioria na vegetação herbácea, no máximo a 40 cm de distância do corpo d'água. Com exceção de *D. elianeae*, que foi observada mais constantemente no chão (Figura 17).

Das espécies observadas, apenas *D. sanborni* e *H. caingua* vocalizaram exclusivamente empoleiradas.

As espécies das famílias Leptodactylidae, Leiuperidae e Bufonidae (Figuras 18 e 19) tiveram hábito terrestre e/ou subaquático. A espécie *L. furnarius* apresentou hábito exclusivamente terrestre, porém vocalizou sempre em áreas com solo encharcado.

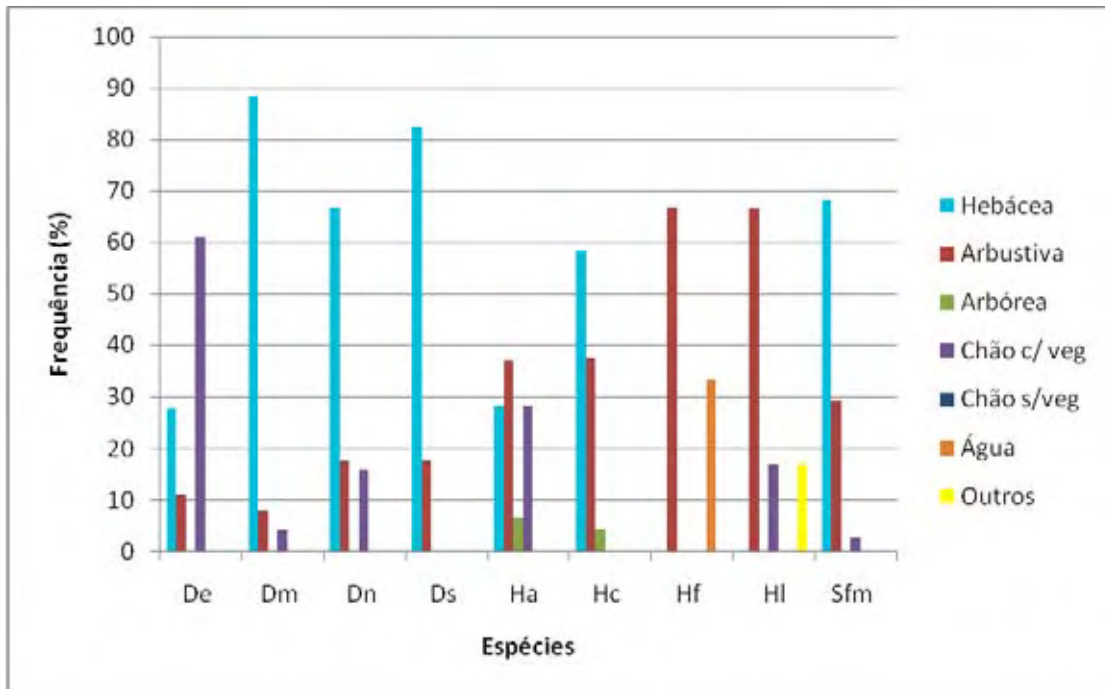


Figura 17 – Sítio de vocalização ocupado pelas espécies da família Hylidae (Anura) no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP. (Abreviaturas de acordo com aquelas da tabela 1).

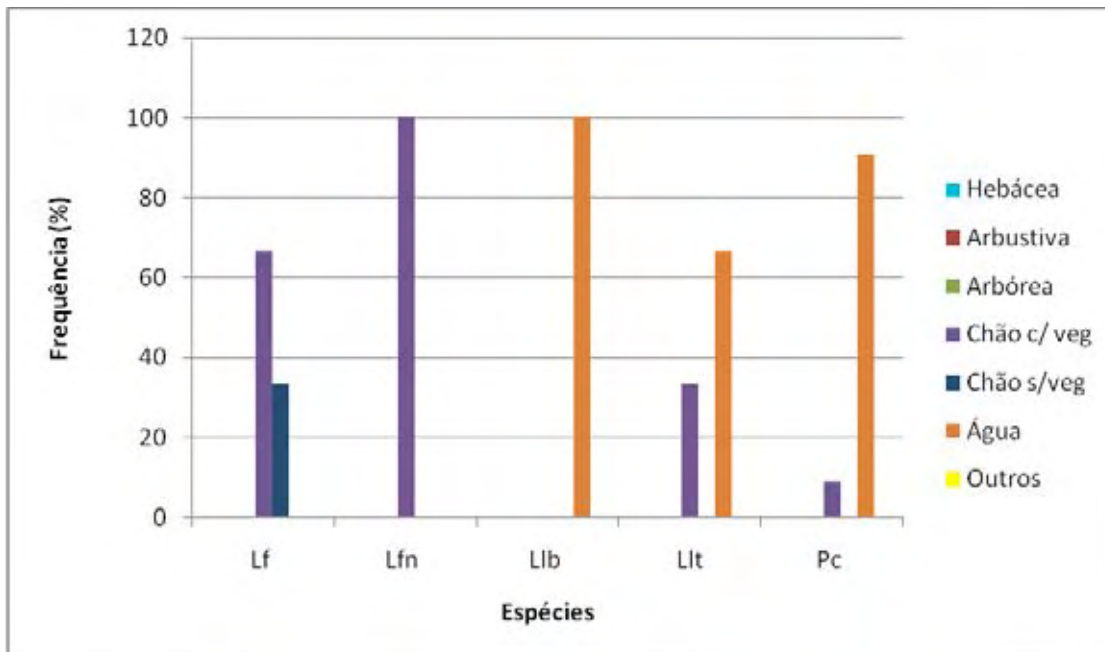


Figura 18 – Sítio de vocalização ocupado pelas espécies da família Leptodactylidae e Leiuperidae (Anura), no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP. (Abreviaturas de acordo com aquelas da tabela 1).

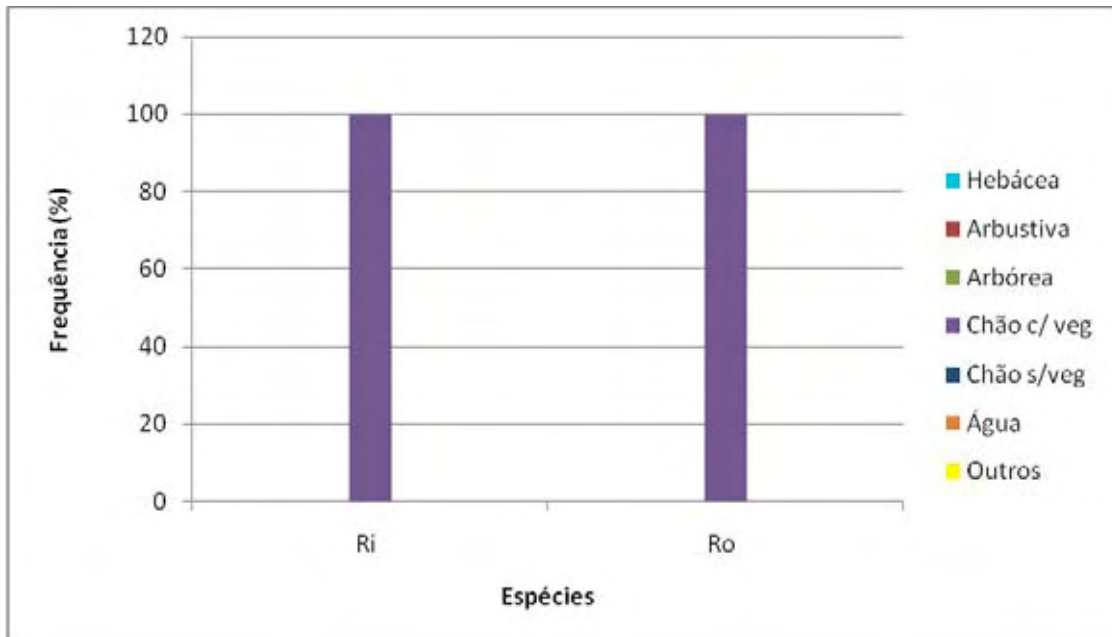


Figura 19 – Sítio de vocalização ocupado pelas espécies da família Bufonidae (Anura), no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP. (Abreviaturas de acordo com aquelas da tabela 1).

A maioria dos hílídeos ocupou sítios de vocalização com distâncias variadas em relação ao corpo d'água. Porém, grande parte das espécies empoleirava-se, predominantemente, na vegetação emergente ou bem próxima ao corpo d'água (Figura 20).

A altura do sítio de vocalização, também, foi variável para as espécies da família Hylidae. Mas, na maioria das vezes, as espécies ocuparam sítios mais baixos, entre 0 e 20 cm de altura (Figura 23).

Os leptodactílídeos apresentaram comportamento mais restrito com relação à distância da margem, ocupando sítios dentro ou bem próximos do corpo d'água (Figura 21). Apenas *L. furnarius* foi registrada vocalizando a grandes distâncias da margem, mas geralmente em solo encharcado ou em locais bem próximos a áreas alagadas.

Os integrantes da família Bufonidae, também, vocalizaram próximos ao corpo d'água. A espécie *R. ornata* mostrou-se mais generalista do que *R. icterica*. (Figura 22).

Com relação ao sítio de vocalização, tanto leptodactílídeos quanto bufonídeos vocalizaram no chão ou na água, em locais com profundidade máxima de 5 cm (Figura 24).

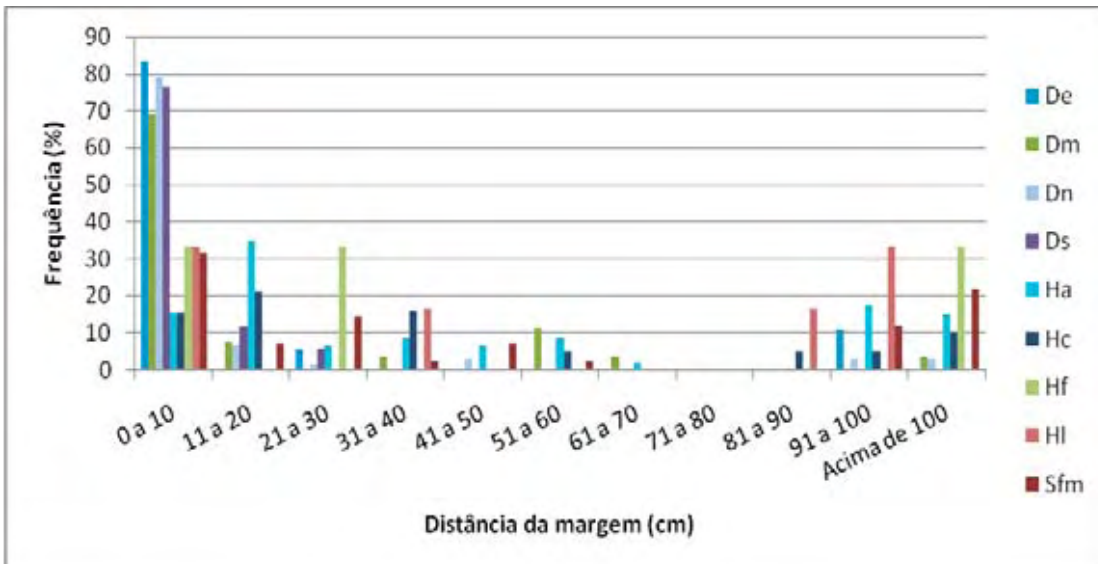


Figura 20 – Distância da margem das espécies da família Hylidae (Anura) no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP. (Abreviaturas de acordo com aquelas da tabela 1).

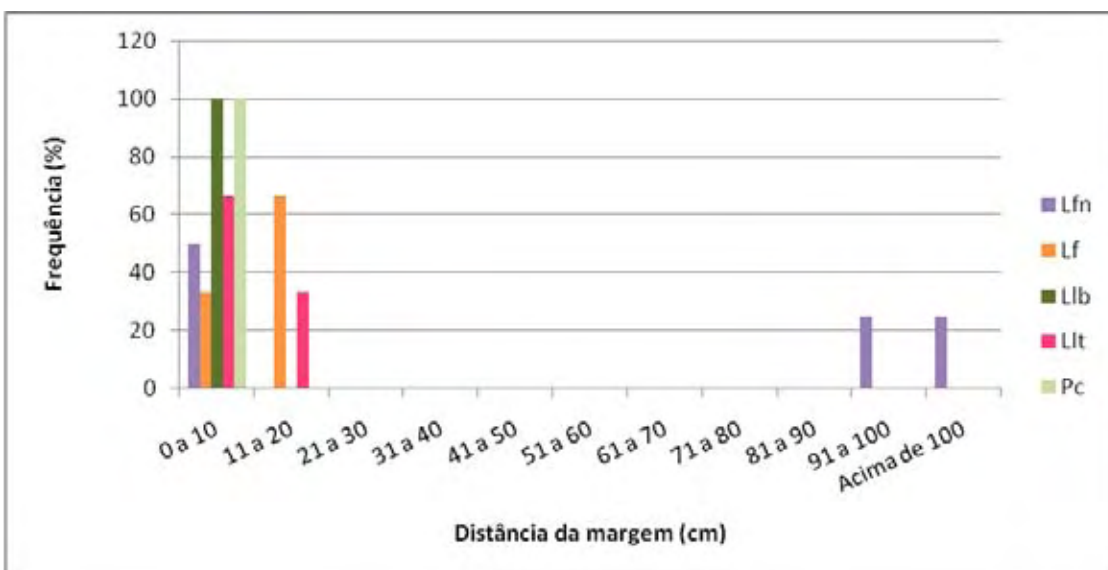


Figura 21 – Distância da margem das espécies da família Leptodactylidae e Leiuperidae (Anura) no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP. (Abreviaturas de acordo com aquelas da tabela 1).

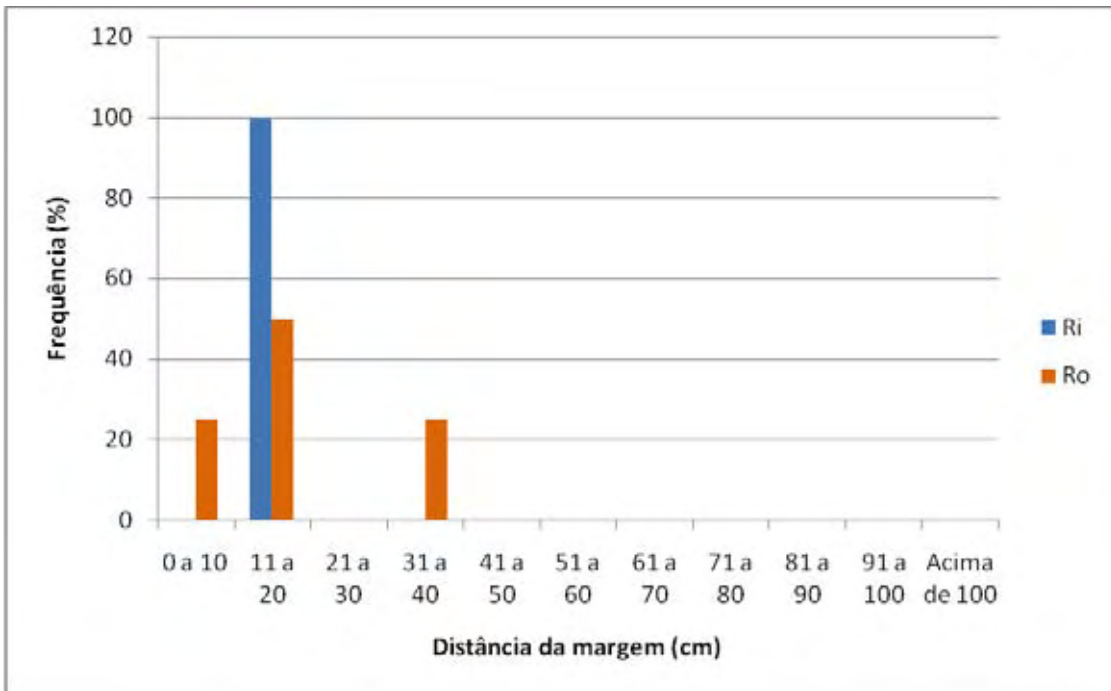


Figura 22 – Distância da margem das espécies da família Bufonidae (Anura), no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP. (Abreviaturas de acordo com aquelas da tabela 1).

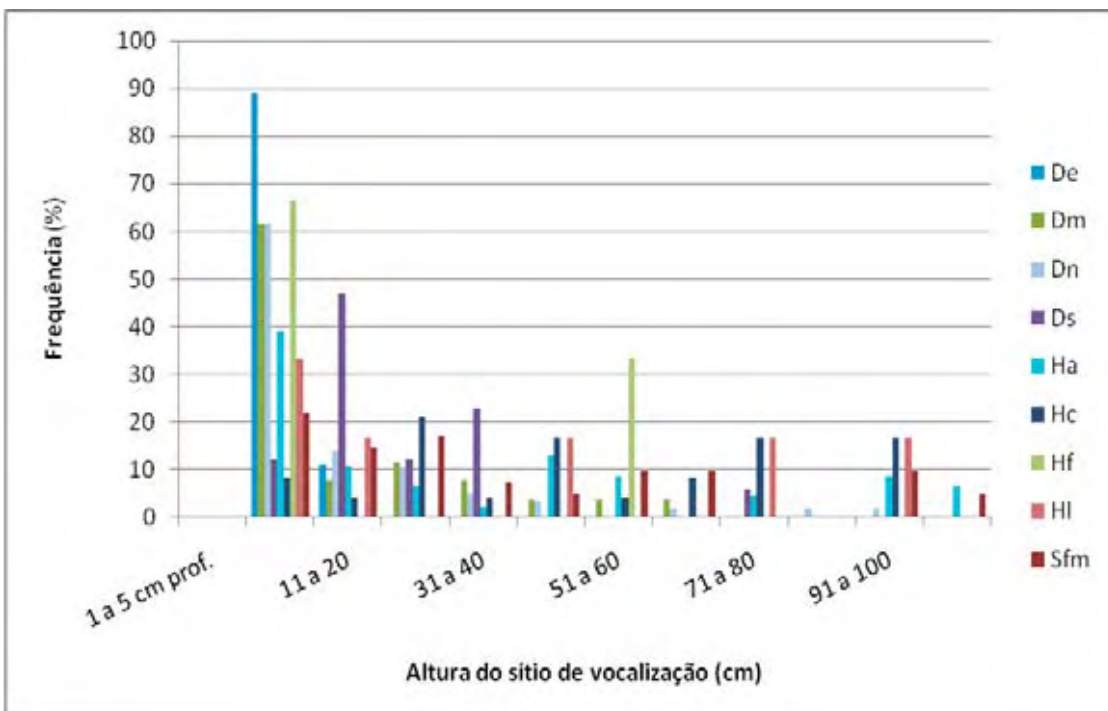


Figura 23 – Altura do sítio de vocalização das espécies da família Hylidae (Anura) no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP. (Abreviaturas de acordo com aquelas da tabela 1).

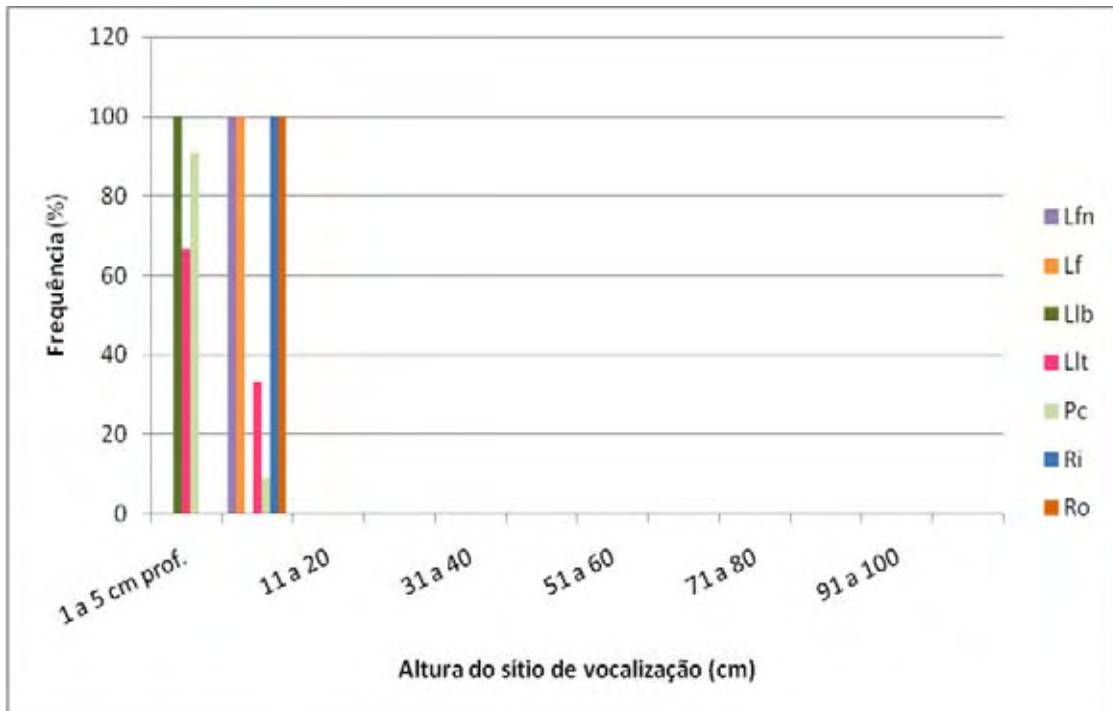


Figura 24 – Altura do sítio de vocalização ocupado pelas espécies das famílias Leptodactylidae, Leiuperidae e Bufonidae (Anura), no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP. (Abreviaturas de acordo com aquelas da tabela 1).

3.2. Girinos

Na área de estudo foram encontradas 12 espécies de anfíbios na fase larval, pertencentes a 6 gêneros, distribuídos em 4 famílias (Tabela IV).

Do mesmo modo como para os adultos, a família mais representativa foi Hylidae com 67% das espécies ($n = 8$), seguida por Leptodactylidae com 17% ($n = 2$) e, Leiuperidae e Bufonidae com 8% ($n = 1$) cada.

Tabela IV – Lista das espécies de girinos registradas no entorno da Represa do Ribeirão Lavapés, município de Botucatu, SP.

Família /Espécie	Abreviação
Hylidae	
<i>Dendropsophus minutus</i>	Dm
<i>Dendropsophus nanus</i>	Dn
<i>Dendropsophus sanborni</i>	Ds
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Ha
<i>Hypsiboas caingua</i>	Hc
<i>Hypsiboas lundii</i>	HI
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	Sfm
<i>Scinax hiemalis</i>	Sh
Leptodactylidae	
<i>Leptodactylus furnarius</i>	Lfn
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Lf
Leiuperidae	
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Pc
Bufonidae	
<i>Rhinella ornata</i>	Ro

3.2.1. Distribuição Temporal

O período com maior riqueza de espécies ocorreu durante a estação chuvosa plena, dos meses de novembro a janeiro, em que foram registradas 11, das 12 espécies amostradas. Os períodos que compreendem o começo e o final da estação seca, abril, maio e agosto respectivamente, foram os que apresentaram menor riqueza, ambos com 3 espécies registradas (Figura 25).

Os girinos de *H.lundii* foram observados em quase todo o período amostral, com exceção dos meses de julho e agosto. Assim como os adultos, foram os mais frequentes (C= 82%), seguidos por *H. caingua* e *S. hiemalis* (ambas com C= 73%) (Figura 26).

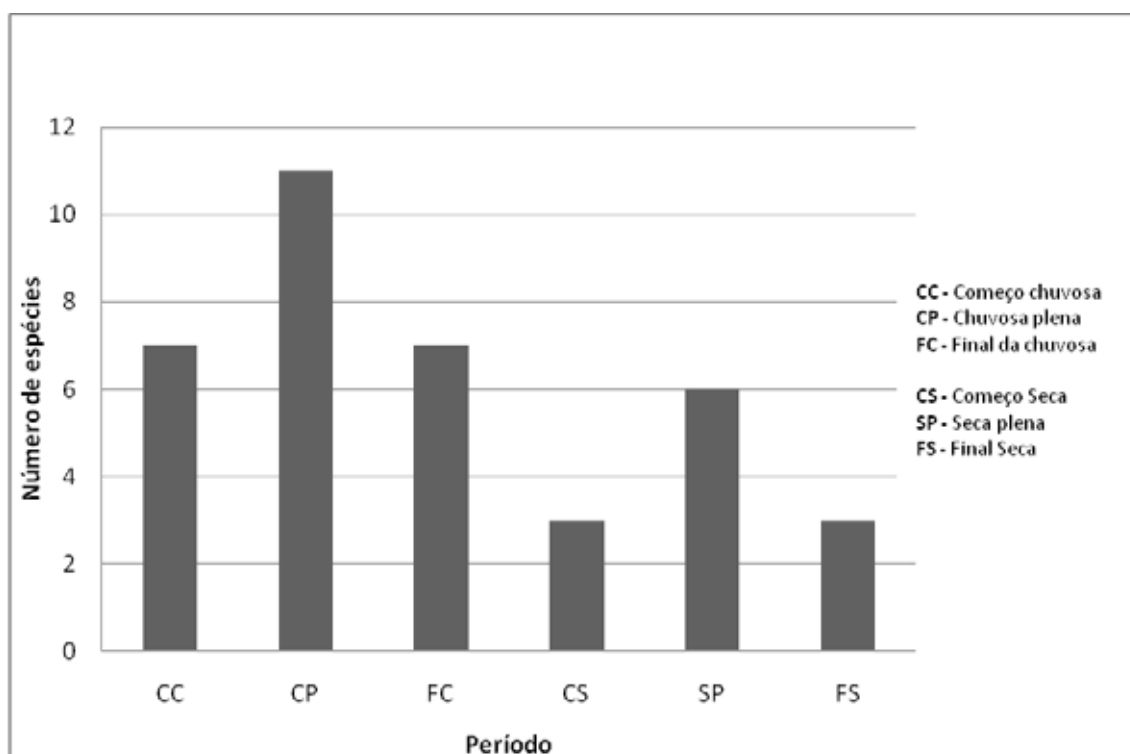


Figura 25 – Número de espécies de girinos amostrados por período, no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP.

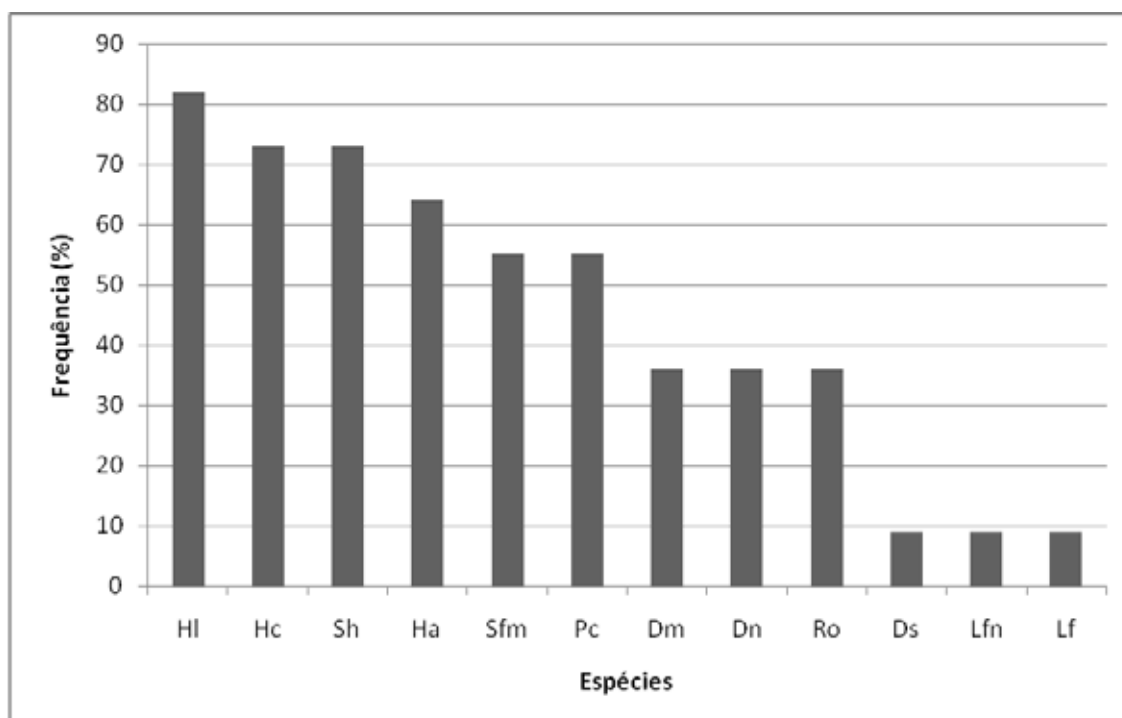


Figura 26 – Frequência dos girinos no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP. (Abreviaturas conforme aquelas da tabela 1).

3.2.2. Distribuição Espacial

Os pontos que apresentaram maior similaridade, quanto à composição de espécies, foram P1 e P2 (78%) e P1, P2 e P3 (76%). Os demais apresentaram similaridade inferior a 60% (Figura 27).

Três agrupamentos de espécies que apresentaram alta similaridade na ocupação dos micro-habitats: *D. nanus* e *S. fuscomarginatus* (80%); *H. lundii* e *P. cuvieri* (70%); e *H. albopunctatus* e *D. minutus* (67%). As espécies *S. hiemalis*, *L. furnarius*, *L. fuscus* e *D. sanborni* apresentaram baixa sobreposição espacial com as demais e, também, demonstraram hábito restrito quanto à ocupação do micro-habitat (Figura 28: e Tabela V)

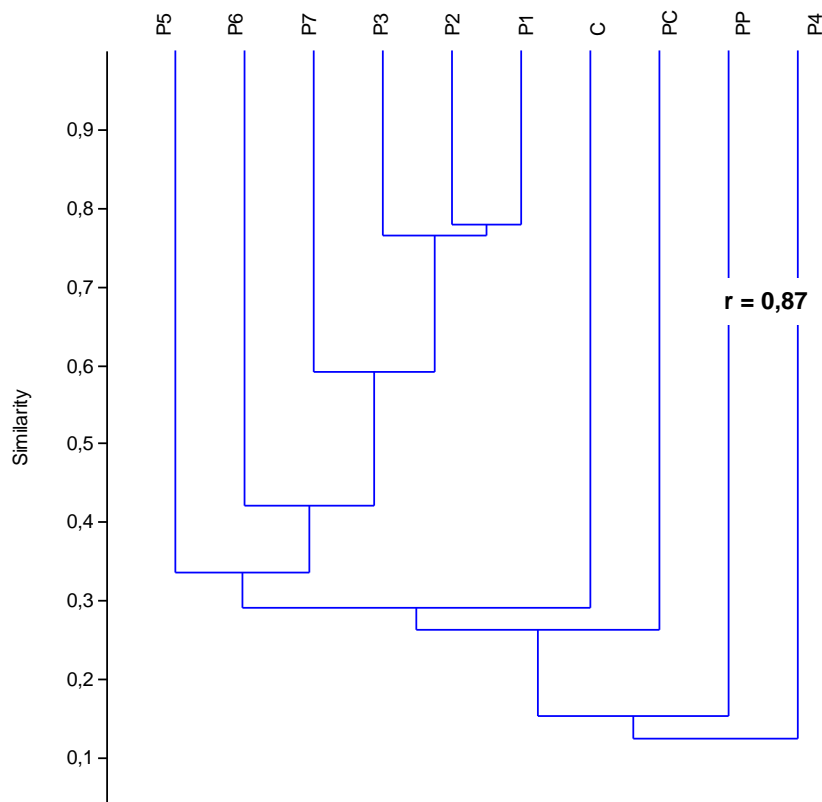


Figura 27 – Similaridade quanto à composição de espécies de girinos entre os pontos de amostragem no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP.

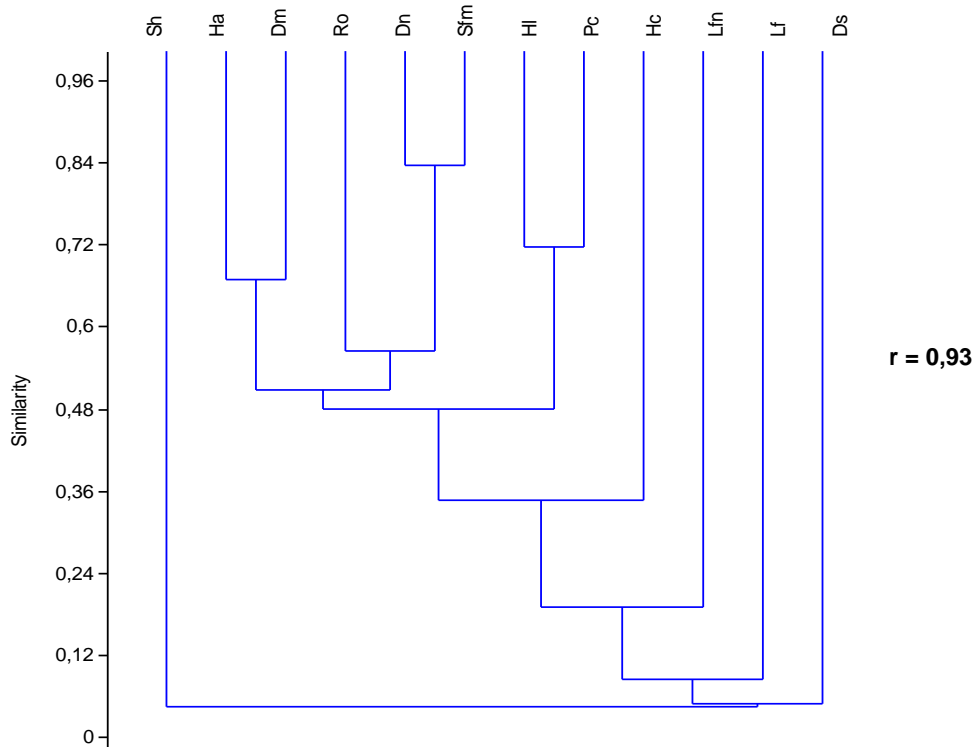


Figura 28 – Sobreposição espacial entre os girinos, no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP. (Abreviaturas conforme aquelas da tabela 1).

Tabela V: Ocupação dos micro-habitats pelos girinos nos diferentes pontos de coleta no entorno da represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, SP.

Espécies	Ponto de Coleta									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	C	PC	PP
Dm	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-
Dn	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-
Ds	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
Ha	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-
Hc	-	X	X	-	-	X	-	-	-	X
HI	X	X	-	-	-	-	X	X	X	X
Sfm	X	X	X	-	X	X	X	-	-	-
Sh	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Lfn	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Lf	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
Pc	X	X	X	-	-	-	X	X	-	-
Ro	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-

Abreviaturas conforme aquelas da tabela 1

4. DISCUSSÃO

4.1. Adultos

4.1.1. Composição da Comunidade

Uma maior riqueza de espécies de anuros tem sido observada em áreas abertas na região de Botucatu, com relação às espécies de mata (ALMEIDA, 2010). O desmatamento e a transformação constante dos ambientes pela ação antrópica, parece ter favorecido a ocupação de espécies oportunistas, que possuem maior capacidade de adaptação às mudanças ambientais (JIM, 2002).

Este padrão também foi observado na área do presente estudo. A riqueza de espécies foi significativa mesmo tratando-se de um local no qual verifica-se a ação antrópica.

O número de espécies registradas representa 65,4% do total daquelas encontradas em toda a área da Escola do Meio Ambiente (MACEDO, 2011) e 32,7% das espécies que ocorrem no município de Botucatu (JIM 2002; SCARPELINI JR. 2007; ALMEIDA *et al.*, 2008; ROLIM 2009).

A riqueza de espécies pode ser explicada pela presença de remanescentes de floresta estacional semidecidual e paludosa, bem como a vegetação característica de cerrado na área de estudo, fornecendo abrigo às diversas populações ou servindo como sítio de vocalização para as espécies que vocalizaram na borda da mata.

A heterogeneidade do corpo d'água, também, contribuiu para a riqueza de espécies no local. A heterogeneidade espacial é um fator importante e de grande influência no número de espécies que compõem uma dada comunidade em um determinado ambiente (CARDOSO *et al.*, 1989, VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005 e 2008).

A família de anuros com maior número de representantes foi Hylidae, mantendo o padrão da região neotropical e, também, o observado na região Sudeste do Brasil (JIM, 1980; HADDAD & SAZIMA, 1992; VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005; ABRUNHOSA *et al.*, 2006; AFONSO & ETEROVICK,

2007; MELLO, *et al.*, 2007; SANTOS *et al.*, 2009; COSTA, 2009; MAFFEI, 2010).

As espécies desta família, por possuírem o hábito de empoleirar-se, podem ocupar o ambiente vertical e horizontalmente, o que lhes confere maior possibilidade de ocupação e partilha do espaço acústico (CARDOSO *et al.*, 1989).

As espécies mais abundantes foram *Dendropsophus nanus* e *Scinax fuscomarginatus*, que estão entre as mais abundantes do município de Botucatu (ALMEIDA, 2010). Ambas ocuparam sete, dos dez micro-habitats amostrados e utilizaram uma grande variedade de sítios de vocalização, sendo generalistas quanto à ocupação do estrato vegetal e, também, quanto à distância do corpo d'água. Por ocuparem ambientes abertos e por sua capacidade de adaptação às alterações no meio, estas espécies podem ter sido favorecidas pela ação antrópica (JIM, 2002; HADDAD, 2008).

Em estudo anterior, realizado por MACEDO (2011), houve registro da vocalização de *Leptodactylus labyrinthicus* na área da represa do Ribeirão Lavapés, em baixa abundância (n=2 machos). Neste estudo, esta espécie foi observada, porém não houve registro de vocalização.

Por outro lado *L. latrans* não vocalizou, nem foi observada na área da represa durante o trabalho de MACEDO (2011). A autora registrou a espécie apenas no dale, nascente de cerrado, localizada em área mais distante. Neste estudo a espécie foi observada nos arredores da represa em duas ocasiões, mas em nenhuma visita registrou-se sua vocalização. Em estudo desenvolvido por ROSSA-FERES (1997), na região noroeste de São Paulo, a espécie também foi rara, sendo registrados apenas quatro indivíduos.

Um registro interessante foi o da espécie *S. hiemalis*, que não vocalizou na área aberta, mas na borda da mata, beirando um canal de água, onde também foram observados girinos da espécie. Em estudo anterior a espécie havia sido observada apenas no interior da floresta estacional semidecidual e paludosa (MACEDO, 2011).

MACEDO (2011) registrou *S. fuscovarius* na área da represa, o que não foi observado no presente estudo. A autora diz que a abundância relativa da espécie foi baixa (aproximadamente 0,6%). BERTOLUCI E RODRIGUES (2002), estudando a anurofauna da Estação Biológica de Boracéia,

verificaram um comportamento explosivo desta espécie, com vocalização após intensas chuvas. Na região de Botucatu a espécie é abundante e seu período de atividade é longo, ocorrendo durante toda a estação chuvosa (ALMEIDA, 2010). Portanto a ausência de registro da espécie durante este estudo e a baixa abundância observada por MACEDO (2011) podem ser consequências de sua menor frequência e abundância na região sul do município de Botucatu (JIM, 2002; ALMEIDA 2010), onde a área de estudo esta inserida.

4.1.2. Distribuição Temporal

A maioria das espécies vocalizou no período quente e chuvoso, o que corrobora com os trabalhos realizados na região de Botucatu e no Estado de São Paulo (JIM, 1980; BERTOLUCI & RODRIGUES, 2002; TOLEDO *et al.*, 2003; VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005; MELO, 2007; COSTA, 2009; MAFFEI, 2010).

O mês de dezembro foi o que apresentou maior riqueza de espécies, e maior número de espécies em pico de atividade de vocalização. Esteve, também, entre os meses com temperaturas médias mais altas e foi o segundo com maior precipitação, ficando atrás do mês de janeiro, no qual registrou-se o triplo do volume de chuvas.

A temperatura do ar e a precipitação foram os fatores que estiveram relacionados com a riqueza e a abundancia de espécies. Este resultado já foi verificado em outros estudos, como TEIXEIRA (2009), em que houve correlação positiva entre a riqueza de espécies, a temperatura mínima e a pluviosidade mensal. MAFFEI (2010) verificou que a chuva e a temperatura foram as variáveis que mais influenciaram a atividade dos anuros em estudo realizado no município de Lençóis Paulista. O mesmo foi observado por TOLEDO *et al* (2003), no município de Rio Claro e em outros trabalhos (BERTOLUCI, 1998; VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005; CONTE & MACHADO, 2006).

A chuva proporciona sítios reprodutivos aos anuros e, também, aumenta a umidade do ar, fator importante para o grupo (JIM, 2002).

As espécies *Hypsiboas lundii* e *Dendropsophus minutus* foram as mais constantes durante o estudo, estando em atividade de vocalização quase todo o ano. O mesmo foi observado por COSTA (2010), em estudo realizado no Sítio Recanto Paraíso, município de Anhembi, SP. A atividade de vocalização constante destas espécies pode estar relacionada à presença de corpo d'água permanente, além do fato do corpo d'água temporário não ter secado durante todo o período de coleta de dados, secando apenas dois meses depois (setembro/2011). Assim, houve disponibilidade do habitat de reprodução durante todo o período de estudo, favorecendo a atividade das espécies por longo período.

Em geral as espécies mais aparentadas tiveram pico de atividade em períodos distintos, com exceção de *D. elianeae* e *D. nanus*, que se diferenciaram em outros aspectos, como a ocupação dos micro-ambientes.

Estes dados demonstram que mesmo havendo sobreposição entre as espécies com relação ao período que ocupam o corpo d'água (estação quente e úmida), há um balanço quanto ao número de indivíduos de cada população em atividade de vocalização no decorrer das estações. Isso é possível porque há espécies que iniciam a atividade no início da estação, outras durante a estação chuvosa plena e outras apenas no final da estação.

Alguns estudos realizados em corpos d'água temporários mostraram que as espécies de rãs que desovam em ninhos de espuma são as primeiras a iniciar a atividade de vocalização, muitas vezes antes das primeiras chuvas (ROSSA-FERES, 1997; ABRUNHOSA *et al*, 2006). O mesmo não foi observado neste estudo, visto que, na área em questão há um corpo d'água permanente, embora, também haja no local um canal de água temporária.

Sendo assim, as primeiras espécies a iniciarem a atividade de vocalização foram *Scinax fuscomargiantus*, que se reproduziu apenas na represa, e *Physalaemus cuvieri*, espécie com desova em ninho de espuma, que se reproduziu na represa e no canal.

A temporada de vocalização das espécies pode variar de um local para o outro, de acordo com as características climáticas e físicas do ambiente, e com o tipo do corpo d'água. Este é o caso da espécie *S. fuscomarginatus*, que no presente estudo vocalizou no período de setembro a fevereiro e no

trabalho realizado por TOLEDO (2004), na Estação Ecológica de Itirapina, vocalizou de dezembro a março. Neste caso, o fator principal que determinou o período de atividade de vocalização da espécie foi o tipo de corpo d'água. No município de Itirapina o corpo d'água era temporário, diferente do açude amostrado neste estudo, que é permanente e com água de constante troca. Enquanto os indivíduos da população de Botucatu iniciaram a atividade concomitantemente com o início das chuvas, em Itirapina a vocalização iniciou-se mais tarde, apenas após a formação do corpo d'água pelo acúmulo de água da chuva

A temporada de vocalização das espécies, também, pode sofrer variações em diferentes anos, assim como a riqueza e/ou a abundância das populações, de acordo com as condições climáticas ou alterações no ambiente (ROSSA-FERES, 1997).

Embora a abundância de *Rhinella ornata* tenha sido maior na estação fria e seca, houve registro da vocalização da espécie durante os meses de novembro e dezembro. Alguns trabalhos mostram que a atividade de vocalização da espécie se restringiu ao período seco e frio (TEIXEIRA, 2009; MAFFEI, 2010). Outros mostram que a espécie, também, vocalizou esporadicamente durante a estação chuvosa, como aconteceu neste trabalho (COSTA, 2009; ALMEIDA, 2010). Este fato pode ser explicado pelo comportamento oportunista da espécie, que após a chuva sai para reprodução (ABRUNHOSA *et al.*, 2006). Neste estudo, as coletas em que foi observada em período atípico, foram realizadas após a chuva, que pode ter estimulado a atividade de vocalização da espécie

Das 14 espécies que tiveram seu turno de vocalização observado no decorrer da noite, seis (*D. elianae*, *H. faber*, *S. fuscomarginatus*, *L. furnarius*, *L. fuscus* e *P. cuvieri*) apresentaram um horário em que ocorre o pico de atividade. As demais não apresentaram padrão. Este aspecto pode ser influenciado por diversas variáveis, podendo estar ligado, à intensidade luminosa, à temperatura e à umidade relativa do ar, entre outros fatores (DUELLMAN & TRUEB, 1994; BERNARDO & ANJO, 1999; TOLEDO *et al.*, 2003).

A influência da temperatura ficou clara, visto que em um dos turnos, em que houve queda brusca da temperatura, as espécies ou cessaram a

vocalização ou o número de indivíduos no coro foi drasticamente reduzido. O mesmo foi observado no trabalho de AMORIM, *et al.* (2009).

Para compreender melhor como se dá a organização do coro durante a noite e quais variáveis estão envolvidas, estudos mais detalhados necessitam ser realizados.

No trabalho de TOLEDO *et al.* (2003) verificou-se somente atividade de vocalização crepuscular e noturna. Neste trabalho, indivíduos das espécies *D. minutus*, *D. nanus*, *S. fuscomarginatus* e *R. ornata*, vocalizaram, esporadicamente, durante o dia. Possivelmente, este fato foi detectado, pois em todos os dias úteis havia pesquisadores na área de estudo, tanto no período da manhã quanto no da tarde.

Durante seu período de ocorrência, *S. fuscomarginatus* foi sempre a primeira espécie a iniciar a atividade de vocalização na área. Iniciando o coro por volta das 16 h, o mesmo foi observado em estudo anterior, realizado na área (ESTEVEZ, 2009).

4.1.3. Distribuição Espacial

Segundo JIM (1980), para compreender melhor a ocupação do ambiente pelas diferentes espécies, é preciso analisar o tipo de corpo d'água e as características do mesmo, principalmente a vegetação encontrada no seu entorno.

Neste estudo, foram observados, basicamente, dois ambientes, um corpo d'água permanente, de grande porte e com água de constante troca (represa), com vegetação herbácea e arbustiva nas suas margens e um canal de água temporária, que possui parte de suas margens na área aberta e parte na borda da mata.

Oito espécies foram registradas no canal, sendo que *Leptodactylus fuscus*, *L. labyrinthicus* e *Scinax hiemalis* foram exclusivas deste ambiente.

Enquanto *L. fuscus* ocupou a margem localizada na área aberta e *L. labyrinthicus* e *S. hiemalis* ocuparam a borda da mata.

ALMEIDA (2010), em estudo realizado em 29 locais no município de Botucatu, inclusive na área da Escola do Meio Ambiente, verificou a

ocorrência de *S. hiemalis* apenas no interior da mata, assim como foi observado no trabalho de MACEDO (2011). Neste estudo, a espécie apresentou uma maior plasticidade com relação à ocupação do ambiente, em relação a o que havia sido registrado em trabalhos anteriores na região; porém, continua associada a áreas de mata.

Nove espécies foram observadas exclusivamente na represa (*Dendropsophus elianeae*, *D. nanus*, *D. sanborni*, *Hypsiboas caingua*, *H. faber*, *S. fuscomarginatus*, *L. furnarius*, *L. latrans* e *Rhinella icterica*), e cinco espécies ocuparam tanto a represa quanto o canal na borda na mata (*D. minutus*, *H. albopunctatus*, *H. lundii*, *P. cuvieri* e *R. ornata*).

O maior número de espécies na represa pode ser atribuído ao tamanho e, principalmente, à heterogeneidade do corpo d'água, que possibilita diferentes padrões de ocupação do ambiente e a coexistência entre diferentes espécies (ETEROVICK & BARATA, 2006; MELO *et al.*, 2007).

É válido ressaltar a importância dos remanescentes de mata para as populações de anfíbios que são mais restritas e dependem destes ambientes para a reprodução, além das espécies de área aberta que utilizam a mata como abrigo (SILVA & ROSSA-FERES, 2007; MACEDO, 2011).

Segundo JIM (1980), quanto mais restrita for a espécie quanto à ocupação do ambiente maior será a chance de haver sobreposição de nicho.

As espécies da família Leptodactylidae, embora utilizassem locais semelhantes como sítios de vocalização, não apresentaram sobreposição quanto ao microhabitat ocupado.

Isso se deu, provavelmente, pelo tamanho e heterogeneidade do corpo d'água, que possibilitou uma grande oferta de micro-habitats e a segregação das espécies. As espécies desta família foram mais restritas, quanto à ocupação dos micro-habitats. Em outros estudos já foram observadas ocupando ambientes diferentes dos registrados aqui (BRASILEIRO, 2005; COSTA, 2009; MACEDO, 2011).

A espécie *L. labyrinthicus*, por exemplo, foi observada na borda da mata, o que corrobora com os dados de outros estudos (COSTA, 2009; MACEDO, 2011). A espécie também ocorre na área aberta, em açudes ou brejos (JIM, 2002).

No trabalho de MACEDO (2011), realizado na mesma área, *L. fuscus* também ocorreu apenas na área aberta. Já Costa (2009), no município de Anhembi, observou a espécie tanto na área aberta, quanto na borda da mata.

Duas espécies, *L. latrans* e *L. furnarius*, foram observadas apenas na área aberta. MACEDO (2011) descreve a ocorrência dessas espécies, também, na borda da mata.

Das espécies de rãs somente *P. cuvieri* ocupou mais de um micro-ambiente, ficando entre as espécies que ocuparam maior diversidade de micro-habitats neste estudo. Em Botucatu, esta espécie já foi registrada em diversas áreas, com populações abundantes e é a que apresentou maior potencial de colonização de novas áreas (ALMEIDA, 2010). A plasticidade apresentada pela espécie na ocupação do ambiente favoreceu sua distribuição na área.

Os hilídeos foram bastante semelhantes quanto à ocupação dos micro-habitats e quanto ao tipo de sítio de vocalização. As espécies ocuparam quase todos os micro-habitats da represa, exceto o P4, que possui margem cimentada, mais profunda que os demais e com menor disponibilidade de vegetação.

Quanto ao sítio de vocalização, ocuparam predominantemente a vegetação herbácea, com exceção de *D. elianeae*, *H. albopunctatus*, *H. faber* e *H. lundii*.

A espécie *D. elianeae* vocalizou predominantemente no solo em áreas vegetadas, diferente do que foi observado por MAFFEI (2010) no município de Lençóis Paulista em que a espécie vocalizava empoleirada em alturas superiores a um metro. Segundo ROSSA-FERES (1997), o sítio de vocalização pode não ser uma característica fixa da espécie em diferentes comunidades.

Os anuros *D. nanus* e *D. sanborni* ocuparam, preferencialmente, o mesmo micro-habitat, mas diferiram um pouco quanto à distância da margem e a altura do sítio de vocalização. Embora ambas vocalizassem, preferencialmente, distâncias da margem e alturas menores, alguns indivíduos de *D. nanus* vocalizaram a distâncias e alturas maiores do que *D. sanborni*. Esta diferenciação na altura do sítio de vocalização, também, foi observada por ROSSA-FERES (1997) e ALMEIDA (2003).

Segundo BEGON *et al.* (1990), pequenas diferenças na utilização do nicho podem possibilitar a coexistência entre as espécies.

A espécie *D. minutus* também ocupou preferencialmente o mesmo micro-habitat e o mesmo sítio de vocalização ocupados por *D. nanus* e *D. sanborni*. Porém, foi a única espécie do gênero *Dendropsophus* a vocalizar no canal de água temporária.

Já as espécies *H. albopunctatus*, *H. faber* e *H. lundii* vocalizaram, predominantemente, empoleiradas na vegetação arbustiva, como observado em outros trabalhos (JIM, 1980; COSTA, 2009); enquanto *H. caingua* vocalizou, preferencialmente, na vegetação herbácea, mas também utilizou arbustos como poleiro.

As espécies do gênero *Hypsiboas* não se diferenciaram tanto quanto à altura e ao tipo de sítio de vocalização, nem mesmo quanto à distância deste com relação ao corpo d'água, mas ocuparam micro-habitats distintos, o que segregou as espécies.

Apenas duas espécies do gênero *Scinax* foram registradas na área e ocuparam ambientes diferentes. *Scinax fuscomarginatus* vocalizou nos sete micro-habitats amostrados na represa e, também, ocupou sítios de vocalização variados, vocalizando empoleirada na vegetação herbácea ou arbustiva e, até mesmo, no chão. Esta plasticidade pode ser responsável pelo sucesso da espécie, que é bastante abundante na área (n=100 indivíduos).

Já *S. hiemalis* vocalizou na borda da mata que margeia parte do canal de água próximo à represa. A espécie foi mais restrita e pouco abundante no local. Porém, uma população maior pode ser encontrada no interior da mata (MACEDO, 2011).

As espécies de bufonídeos ocorreram apenas na represa, porém apenas um macho de *R. ornata* foi observado vocalizando no canal de água temporária numa coleta. As espécies desta família ocupam mais, frequentemente, corpos d'água permanentes (JIM, 1980), que, embora evitem a dessecação, por estarem cheios durante todo o ano, apresentam maior quantidade de predadores. Esse fato pouco afeta a sobrevivência destas espécies, pois seus girinos possuem substâncias impalatáveis, além de agruparem-se em cardumes o, o que minimiza as chances de predação (WELLS, 2007; KOFFER *et al.*, 2011).

Tanto *R. ornata* quanto *R. icterica* ocuparam margens planas e vocalizavam sobre o solo vegetado, em locais com no máximo 30 cm de distância da margem.

As espécies apresentaram alta sobreposição quanto à ocupação do micro-habitat, sendo *R. icterica* mais restrita, ocupando apenas o P2. *Rhinella ornata*, embora mais abundante no P2, vocalizou em outros quatro pontos e foi mais abundante na área de estudo, o que também foi observado no local por MACEDO (2011).

4.2. Girinos

4.2.1. Composição da Comunidade

Das dezessete espécies de adultos encontradas na área, foram amostrados girinos de doze. Resultado semelhante foi anteriormente observado (ROSSA-FERES, 1997; VASCONCELLOS & ROSSA-FERES, 2005; ETEROVICK & BARATA, 2006). Sugere-se que, algumas espécies encontradas em atividade de vocalização ou de forrageamento, podem não se reproduzir no local, ou ainda, devido ao insucesso no desenvolvimento inicial dos girinos de alguma espécie (ETEROVICK & SAZIMA, 2000).

As espécies *L. latrans* e *L. labyrinthicus* foram avistadas, mas não vocalizaram. Girinos dessas espécies não foram amostrados, indicando que elas, também, não se reproduziram na área.

A espécie *H. faber* vocalizou em local de difícil acesso, o qual não foi amostrado. Por este motivo não houve registro de girinos desta espécie. Por outro lado, *D. elianae*, vocalizou em local de fácil acesso, porém nenhum girino desta espécie foi amostrado. Os girinos desta espécie ocorrem em regiões mais rasas e com densa vegetação, como observado em alguns pontos na área de estudo. Contudo nenhum girino desta espécie foi amostrado.

Girinos de *R. icterica*, também, não foram encontrados. A espécie foi pouco abundante e considerada acidental na área (C = 8,3%). O mesmo já foi observado em trabalho anterior (MACEDO, 2011).

As espécies *S. hiemalis* e *L. fuscus* apresentaram a mesma constância de *R. icterica* e, também, foram pouco abundantes, porém seus girinos foram localizados.

No caso de *S. hiemalis*, a baixa abundância pode ser em função de sua recente colonização na poça na borda de mata, pois a espécie foi mais abundante na área de mata (MACEDO, 2011). Por outro lado, *L. fuscus* apresentou comportamento oportunista, reproduzindo-se na área somente após chuva.

4.2.2. Distribuição Temporal

Assim como os adultos, o girino mais frequente foram de *Hypsiboas lundii* (C = 82%).

O maior número de espécies foi registrado durante a estação chuvosa plena (novembro a janeiro). Novembro foi o mês com maior número de espécies amostradas (n=10), nesse mês, a precipitação dobrou com relação ao anterior. ETEROVICK & SAZIMA (2000) registraram maior abundância de girinos em novembro e ressaltam a importância da precipitação no padrão de reprodução dos anuros e a influência da chuva na atividade reprodutiva, principalmente em corpos d'água temporários.

A distribuição temporal dos girinos não foi idêntica a dos adultos, ressaltando que o período de atividade de vocalização nem sempre equivale ao de reprodução. O período de reprodução da espécie pode ser identificado pela presença de fêmeas ovadas, casais em amplexo, desovas e girinos em estágios iniciais (ABRUNHOSA *et al.*, 2006).

O período em que foram coletados girinos de uma dada espécie não corresponde ao período de reprodução da mesma, pois o período de desenvolvimento pode variar entre espécies e este não foi verificado no presente estudo.

4.2.3. Distribuição Espacial

A diversidade de habitat pode auxiliar na compreensão da riqueza de espécies, bem como as características dos micro-habitats podem refletir na estrutura da comunidade (ZIMMERMAN & BIERREGARD, 1986, ETEROVICK & BARATA, 2006; VASCONCELOS *et al*, 2009).

Os girinos ocupam habitats diferentes dos adultos (DUEMMAN & TRUEB, 1994). Seus hábitos alimentares e suas adaptações morfológicas possibilitam que girinos de diferentes espécies ocupem diferentes micro-habitats (ALTIG & JOHNSTON, 1989; ETEROVICK & BARATA, 2006).

Embora tenha ocorrido sobreposição espacial entre algumas espécies, as diferenças na alimentação e na morfologia, bem como o tamanho e a heterogeneidade dos micro-habitats permitiram a coexistência entre as mesmas (ETEROVICK & BARATA, 2006).

Por haver grande disponibilidade de micro-habitats no local de estudo, a variável espaço não foi um fator limitante nem para os adultos, nem para os girinos da comunidade.

No ponto P₂ foi registrado o maior número de espécies (n=9); trata-se do maior em extensão e um dos mais heterogêneos também. Com margens em barrancos, apresenta áreas alagadas com solo mais lodoso, onde foram encontrados girinos de *Hypsiboas albopunctatus*. Observam-se também áreas com solo seco e com plantas rasteiras, além de vegetação herbácea, arbustiva e arbórea, que podem ser utilizados como sítios de corte por um maior número de espécies, resultando em uma maior riqueza também na fase larval.

Dos doze girinos registrados, dez ocorreram na represa, sendo que quatro (*Dendropsophus nanus*, *D. sanborni*, *Scinax fuscomarginatus* e *Leptodactylus furnarius*) foram encontrados, exclusivamente, neste ambiente.

A garantia constante de água torna os corpos d'água permanentes locais muito adequados para a reprodução dos anuros, embora possuam em geral, maior número de predadores de larvas e das desovas (ETEROVICK & BARATA, 2006).

No canal de água temporária foram encontradas sete espécies, sendo apenas duas encontradas, exclusivamente, neste local (*S. hiemalis* e *L. fuscus*).

Os girinos de quatro espécies foram mais restritos quanto à ocupação dos micro-habitats, porém entre elas não houve sobreposição. Girinos de *D. sanborni* foram capturados apenas no P5, embora adultos da espécie tenham sido mais abundantes no P3. Os girinos de *S. hiemalis*, *L. furnarius* e *L. fuscus* foram encontrados somente nos mesmos pontos em que os adultos das respectivas espécies foram registrados em atividade de vocalização, ou seja, nos pontos PC, P2 e C.

Os girinos foram encontrados sempre em pontos onde o macho da espécie vocalizou. Para a maioria das espécies, o maior número de girinos foi encontrado nos pontos onde foi registrado também o maior número de machos da espécie em atividade de vocalização.

Neste estudo foi possível ter uma visão geral sobre a distribuição dos girinos da comunidade, porém novos estudos mais detalhados poderão ajudar a elucidar outros processos relacionados à partilha do habitat, como a preferência por itens alimentares e a ocupação na coluna d'água.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As características físicas e climáticas do local exerceram influência na composição da comunidade de anuros, já que proporcionaram alimento, abrigo, sítios de vocalização e de reprodução, além da umidade, importante para os anuros.

Houve alteração na composição da comunidade. Dois novos registros foram observados, *Leptodactylus latrans* e *Scinax hiemalis*, e *Scinax fuscovarius*, registrada anteriormente, não foi observada neste estudo.

A riqueza e a abundância das espécies de anuros estiveram associadas com a temperatura e a precipitação. A maioria das espécies esteve em atividade de vocalização durante os meses mais quentes e úmidos.

Embora as espécies tenham apresentado similaridade quanto à distribuição sazonal, a maioria apresentou picos de atividade de vocalização em meses distintos.

Houve alta sobreposição no turno de vocalização. Poucas espécies apresentaram um horário de pico de atividade de vocalização durante a noite.

A diminuição na temperatura do ar inibiu a atividade de vocalização das espécies, reduzindo o número de machos no coro e a intensidade da vocalização.

A heterogeneidade do ambiente associada à plasticidade de algumas espécies de anuros possibilitou a partilha do espaço na comunidade.

O sítio de vocalização não foi uma característica fixa das espécies estudadas, podendo variar de acordo com as características do micro-ambiente.

A altura do poleiro segregou os machos das espécies de hilídeos. Quanto às espécies de hábito terrestre ou subaquático (famílias Leptodactylidae, Leiuperidae e Bufonidae) a grande disponibilidade de micro-habitats segregou as espécies, evitando a sobreposição.

Por haver grande oferta de micro-habitats no local, a variável espaço não foi um fator limitante à ocorrência dos adultos e dos girinos das espécies na comunidade.

As espécies mais abundantes na área estão, também, entre as mais abundantes da região de Botucatu. A plasticidade na ocupação dos microhabitats contribuiu para o sucesso dessas espécies, sobretudo em áreas antropizadas, como observado na área de estudo.

Referências Bibliográficas

ABRUNHOSA, P. A., WOGEL, H. & POMBAL Jr., J. P. 2006. Anuran temporal occupancy in a temporary pond from the Atlantic Rain Forest, South-Eastern Brazil. **Herpetological Journal**, n.16, p.115-122.

ALMEIDA, S.C. 2003. Aspectos biológicos de quatro espécies de *Hyla* dos grupos *nana* e *rubicundula* na região de Botucatu, estado de São Paulo (Amphibia, Anura, Hylidae). **Dissertação de Mestrado** em Zoologia. Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 98p.

ALMEIDA, S.C. 2010. Ecologia de *Lithobates catesbeianus* (SHAW, 1802) e relações com os anfíbios da região de Botucatu, SP (Amphibia, Anura). **Tese de Doutorado**. Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu, SP, 86p.

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

AFONSO LG, ETEROVICK PC. 2007. Spatial and temporal distribution of breeding anurans in streams in southeastern Brazil. **J. Nat. Hist.** 41(13–16): 949-963 CrossRef, ISI.

ALTIG, R., JOHNSTON, G.F. 1989. Guilds of anuran larvae: relationships among developmental modes, morphologies and habitats. **Herpetological Monographs** 3:81-109.

AMORIM, F. O., SCHMALTZ-PEIXOTO, K. E., ARAUJO, L. C. S. S., SANTOS, E. M. 2009. Temporada e turno de vocalização de *Leptodactylus natalensis* Lutz, 1930 (Amphibia, Anura) na mata atlântica de Pernambuco, Brasil. **Pap. Avulsos Zool.** vol.49 nº1. São Paulo.

ANDRADE, G.V. 1987. Reprodução e vida larvária de anuros (Amphibia) em poça de área aberta na Serra do Japi. **Dissertação de mestrado**, UNICAMP, Campinas, SP.

BEEBEE, T. J. C. 1996. **Ecology and conservation of amphibians**. London, Chapman & Hall. 214p.

BERNARDE, P.S. & L. DOS ANJOS . 1999. Distribuição espacial e temporal da anurofauna no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). **Comun. Mus. Ciênc. Tecnol PUCRS, Sér. Zool**, Porto Alegre, 12: 127-140.

BERTOLUCI, J.A. 1998. Annual patterns of breeding activity in Atlantic Rainforest anurans. **J. Herpetol.** 32: 607-611.

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

BRASILEIRO, C.A.; SAWAYA, R.J.; KIEFER, M.C. & MARTINS, M. 2005. Amphibians of an open Cerrado fragment in southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, 5 (2): 1-17.

CARAM, J.; LUNA-DIAS, C.; GOMES, M. R.; CARVALHO-E-SILVA, S. P. 2011. Distribution extension of *Scinax hiemalis* (Haddad and Pombal, 1987) and new state record from Rio de Janeiro, southeastern Brazil (Amphibia: Anura: Hylidae). **Herpetology Notes**, volume 4: 153-154.

CARAMASCHI, U. 1981. Variação estacional, distribuição espacial e alimentação de populações de hílideos na Represa do Rio Pardo (Botucatu, SP) (Amphibia, Anura, Hylidae). **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Biologia, UNICAMP, 139 p.

CARDOSO, A. J. , 1981. Organização espacial e temporal na reprodução e vida larvária em uma comunidade de hílideos no sudeste do Brasil (Amphibia, Anura). **Dissertação de Mestrado**, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP. 106p.

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

CONTE, C. 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. & 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.

COSTA, W. P. 2009. Bioecologia da anurofauna presente na depressão periférica - Anhembi, SP. **Monografia de Bacharelado**, UNESP. Botucatu, SP. 79p.

DAJOZ, R. 1973. **Ecologia geral**. 2a ed., São Paulo, Ed. Vozes Ltda. e EDUSP, 472 p.

DUELLMAN, W.E. 1978. The biology of an equatorial herpetofauna. In: **Amazonian Ecuador**. Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas, 65: 1-352.

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

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

ESTEVES, M. C. S. 2009. Biologia reprodutiva de *Scinax fuscomarginatus*, na represa do Ribeirão Lavapés, Botucatu, sp (amphibia, anura, hylidae). **Monografia de Bacharelado**, UNESP. Botucatu, SP. 38p.

ETEROVICK, P. C. & 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.

ETEROVICK, P. C. 2003. Distribution of anuran species among montane streams in southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Inglaterra, v. 19, p. 219-228.

ETEROVICK, P. C., CARNAVAL, A. C. O. Q., BORGES-NOJOSA, D. M., SILVANO, D. L., SEGALLA, M. V., SAZIMA, I. 2005. Amphibian declines in Brazil: an overview. **Biotropica** (Lawrence, KS), Estados Unidos, v. 37, n. 2, p. 166-179.

ETEROVICK, P. C. & BARATA, I. M. 2006. Distribution of tadpoles within and among Brazilian streams: the influence of predators, habitat size and heterogeneity. **Herpetologica** (Austin), v. 62, p. 367-379.

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

FROST, D. R. 2011. **Amphibian Species of the World: an online reference.** Version 5.1. Electronic Database. American Museum of Natural History, New York, USA. Disponível em: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. Acesso em 21 set 2011.

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

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

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

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

HADDAD, C. F. B. & SAZIMA, I. 1992. Anfíbios anuros da Serra do Japi. *In*: MORELLATO, L. P. C. (org.) **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. Campinas: Editora da UNICAMP/FAPESP. p. 188-211.

HADDAD, C. F. B. *et al.* 2008. Anfíbios. In Livro vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Volume II, p. 287 e 288. Ministério do Meio Ambiente

HEYER, W. R. 1973. Systematics of the marmoratus group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). **Contributions in Science of the Natural History Museum of the Los Angeles County**, 251:1-50.

HEYER, W. R. 1976. Studies in larval amphibian hab-itat partitioning. *Smith. Cont. Zool.* 242.

HEYER, W. R. *et al.* 1990. Frogs of Boracéia. *Arq. Zool.*, 31 (4): 231-410.

JIM, J. 1980. Aspectos ecológicos dos anfíbios registrados na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura). **Tese de Doutorado**, Instituto Biociências, Universidade de São Paulo, SP. 332p.

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.

KOFFER, S., GARCÍA, S., SAMUEL, M., LEMOS, P. 2011. Você me vê, mas você não me quer: aposematismo de girinos de *Rhinella ornata* (Amphibia: Bufonidae). Prática de pesquisa em: **Ecologia da Mata Atlântica**. Curso de Pós-graduação em Ecologia – Universidade de São Paulo.

KREBS, C. J. 1999. **Ecological Methodology**. Addison Wesley Educational Publishers, Menlo Park.

MACEDO, N. A., 2011. Levantamento da anurofauna da Escola do Meio Ambiente, Botucatu – SP. **Monografia de Bacharelado**. Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu, SP, 43p.

MAFFEI, F. 2010. Diversidade e uso do habitat de comunidades de anfíbios anuros em Lençóis Paulista, Estado de São Paulo. **Monografia de Bacharelado**. Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu, SP, 85p.

MELO, G. V., ROSSA-FERES, D. C. & JIM, J. 2007. Variação temporal no sítio de vocalização em umacomunidade de anuros de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotrop**. vol. 7, no. 2. pp: 93-102.

PARRIS, K. M. & MCCARTHY, M. A. 1999. What influences the structure of frog assemblages at forest streams? **Australian Journal of Ecology** 24:495–502.

PIMM, S.L. 1991. **The Balance of Nature?** Chicago: The University of Chicago Press, 434p.

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

POUGH, F. H., JANIS, C. M., HEISER, J. B. 2008. **A vida dos Vertebrados**. 4.ed. São Paulo: Atheneu. 750p.

PRADO, G. M., & 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, v.63, n.4, p.685-705.

ROLIM, D. C. 2009. Bioecologia de *Odontophrynus moratoi* (AMPHIBIA, ANURA, CYCLORAMPHIDAE). **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu, SP, 86p.

ROSSA-FERES, D.C. 1989. Distribuição sazonal e espacial de girinos em corpos d'água na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura). **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas, SP, 186p.

ROSSA-FERES, D.C. 1997. Ecologia de uma comunidade de anfíbios anuros da região noroeste do Estado de SP. Microhabitat, sazonalidade, dieta e nicho multidimensional. **Tese De Doutorado**. Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 178p.

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

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. **Brazilian amphibians - List of species**. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Disponível em: www.sbherpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm. Acesso em 12 nov., 2011.

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

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

TEIXEIRA, M. G. 2009. Distribuição espacial e temporal de comunidade de anfíbios anuros de remanescente de mata na região de Botucatu, SP. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual Paulista, UNESP. Instituto De Biociências. 77p.

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

TOFT, C. A. 1985. Resource partitioning in amphibians and reptiles. **Copeia** v.1. p.1-21.

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

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

VASCONCELOS, T. S. & ROSSA-FERES, D. C. 2005. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região Noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotrop.** 5(2):1-14.

VASCONCELOS, T. S. & ROSSA-FERES, D. C. 2008. Habitat heterogeneity and use of physical and acoustic space in anuran communities in Southeastern Brazil. **Phyllomedusa** 7(2): 127-142.

VASCONCELOS, T. S.; SANTOS, T. G., ROSSA-FERES, D.C. & HADDAD, C. F. B. 2009. Influence of the environmental heterogeneity of breeding ponds on anuran assemblages from southeastern Brazil. **Canadian Journal of Zoology**, 87: 699-707.

WELLS, K.D. 2007. **The ecology and behavior of amphibians**. The University of Chicago Press, Chicago.

ZIMMERMAN, B. L. 1994. Audio strip transects. In: HEYER, W. R. **Measuring and monitoring biological diversity - standard methods for Amphibians**. Smithsonian Inst. Press, Washington. pp. 92-96.

ZINA, J., ENNSER, J., PINHEIRO, S. C. P., HADDAD, C. F. B. & TOLEDO, L. F. 2007. Taxocenose de anuros de uma mata semidecídua do interior do Estado de São Paulo e comparações com outras taxocenoses do Estado, sudeste do Brasil. **Biota Neotrop.** 7(2):1-9.