

AMANDA SCHEFFER BELTRAMIN

**EFEITO DA HETEROGENEIDADE DO AMBIENTE NA ESTRUTURAÇÃO DE UMA
COMUNIDADE DE ANUROS**

CURITIBA

2010

AMANDA SCHEFFER BELTRAMIN

**EFEITO DA HETEROGENEIDADE DO AMBIENTE NA ESTRUTURAÇÃO DE UMA
COMUNIDADE DE ANUROS**

**Monografia apresentada como requisito
parcial á obtenção do grau de bacharel
em Ciências Biológicas, Departamento de
Zoologia da Universidade Federal do
Paraná.**

**Orientador: Prof. Dr. Mauricio Osvaldo
Moura**

CURITIBA

2010

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço meus pais, por sempre priorizarem e valorizarem meus estudos. Ao meu irmão Aldo, também biólogo, que sempre esteve me apoiando e me ajudando.

Agradeço o meu orientador, Dr. Mauricio Osvaldo Moura, Free, por todo conhecimento passado, pelas instruções e pela paciência de me ensinar.

Aos colegas de laboratório que sempre me ajudaram, especialmente o Peterson e a Thais, que me levaram pra campo e me ensinaram muito.

Agradeço ao meu fiel ajudante de campo, Bruno, que esteve comigo em praticamente todas as etapas de campo, e mais do que ninguém participou ativamente desse projeto.

As minhas amigas Andressa, Flavinha e Camile, pela parceria durante esses anos de faculdade.

A toda a galera do CAEB, que mesmo não participando diretamente do trabalho, sempre estavam interessados em saber sobre meus campos e aprender um pouquinho sobre os sapos.

Aos meus amigos não biólogos, minhas primas e galera do Solar, que mesmo sem entender a importância desse trabalho, de um jeito ou de outro sempre me ajudaram e me apoiaram e me agüentaram falando sobre os anfíbios.

Aos amigos da Biologia da PUC-PR, sempre interessados no meu trabalho e dispostos a ajudar. Obrigada Thiago (japonês) e André (Gabiru) pela ajuda em campo.

A TODOS, DE CORAÇÃO, MEUS SINCEROS AGRADECIMENTOS!

INDICE

1. INTRODUÇÃO	4
2. ÁREA DE ESTUDO	7
2.1 Localização	7
2.2 Descrição dos ambientes amostrados	8
3. MATERIAIS E MÉTODOS	13
3.1 Amostragem.....	13
3.2 Análises estatísticas.....	13
4. RESULTADOS.....	15
4.1 Riqueza	15
4.2 Uso de habitat	17
4.3 Distribuição sazonal.....	22
4.4 História natural das espécies	26
5. DISCUSSÃO	41
5.1 Riqueza de espécies.....	41
5.2 Ocupação espacial	42
5.3 Distribuição sazonal	44
6. CONCLUSÃO	45
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

RESUMO

O Estado do Paraná possui uma grande diversidade de anfíbios, com 120 espécies registrada. Atualmente, a floresta ombrófila mista, não ultrapassa 1% da sua cobertura original, e essa perda de habitat causa alterações na abundância populacional e na riqueza de espécies. Na tentativa de contribuir com o aumento do conhecimento acerca da anurofauna do Estado do Paraná, foi realizado o levantamento da fauna de anuros de uma localidade particular (Chácara Beltramin - 25°14'24''S, 49°02'03''O), na localidade de Bocaiúva do Sul, Paraná, Brasil. Para o registro das espécies foi usado o método de identificação pela vocalização e busca ativa. Foram 8 meses de estudo realizados entre setembro de 2009 a abril de 2010, totalizando 190h de amostragem. Dados sobre a distribuição espacial e sazonal dos anuros foram coletados. Foram registradas 14 espécies, pertencentes a 6 famílias. A maior concentração de espécies foi registrada na área mais heterogênea e entre os meses de novembro a janeiro (período mais quente e chuvoso), porém pela análise estatística, não houve correlação entre a riqueza de espécies e as variações abióticas. Quase não houve sobreposição espacial entre as espécies nos sítios de vocalização.

ABSTRACT

State of Paraná has an enormous variety of amphibian species, with 120 registered species. Currently, the Araucaria Forest, not exceed 1% of its original cover, and this loss of habitat causes alteration of the population abundance and and wealth of species. With the purpose of contributing to the increase of knowledge on the anurofauna of the State of Paraná, the current study conducted a survey on the anurofauna of Chácara Beltramin (25°14'24''S, 49°02'03''O) located in Bocaiúva do Sul, State of Paraná, Brazil. To register the species, we used the vocalization identification method and active search. There were 8 months of studies, which were realized between September, 2009 and April, 2010, bringing to a total of 190 hours of sampling. Spatial and temporal distributions data of anurans species were collected. Fourteen species were registered, belonging to six families. The largest concentration of species was identified in the most heterogenous area and between November, 2009 and January, 2010 (the most warmer and wetter months), but in the statistical analysis, there woa no correlation between wealth of species and abiotic data. Few spatial overlap among the species on the vocalization sites was observed.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente são conhecidas cerca de 6638 espécies de amphibia (FROST, 2010). O Brasil é o país com a maior riqueza onde são reconhecidas 875 espécies de amphibia, distribuídas nas ordens Anura (847 espécies), Caudata (1 espécie) e Gymnophionas (27 espécies) (SBH, 2010).

Considerando a estreita relação fisiológica e comportamental entre amphibia (especialmente anura) e o ambiente (DUELMANN & TRUEB, 1994), as alterações ambientais tem tornado este grupo o mais ameaçados de extinção (IUCN, 2010). Esta susceptibilidade tem resultado na redução e/ou extinção de várias espécies por vários fatores como: perda e descaracterização de ambientes pelo homem, introdução de espécies exóticas, agentes parasitários e poluição (SILVANO & SEGALLA, 2005).

O estado do Paraná tem uma alta riqueza de anura, com mais de 20% das espécies do país, o que corresponde a cerca de 120 espécies registradas (CONTE & MACHADO, 2005; CONTE & ROSSA-FERES, 2006; GAREY, 2007; CUNHA *et al.*, 2010). Considerando que a perda de habitat é maior causa de redução das populações e aumento do risco de extinção (IUCN, 2010), essa grande riqueza de anfíbios vem sendo ameaçada, pois a Mata Atlântica, considerada um dos 34 hotspots da biodiversidade do mundo (LAGOS & MULLER, 2007), que originalmente perfazia 85% do território, hoje está reduzida a menos de 4% (SOS Mata Atlântica).

A Floresta de Araucária ou floresta ombrófila mista ocupava 37% do território do Estado do Paraná sendo que, atualmente, não ultrapassa 1% da sua cobertura original (CONTE & ROSSA-FERES, 2007). Esse grau de perda de habitat tem levado a floresta ombrófila mista a ser considerada uma das ecorregiões mais degradadas da América Latina. (BRITZ *et al.*, 2000).

A fragmentação da Floresta com Araucária deve-se principalmente as pressões antrópicas, como extração de madeira e reflorestamento com espécies exóticas (BRITZ *et al.*, 2000). O principal efeito da perda de habitat é a alteração dos padrões de abundância e diversidade de taxocenoses de anfíbios, resultado da perda de ambientes de reprodução e locais de abrigo e alimentação (LIPS *et al.*, 2005).

Os anfíbios constituem uma classe de vertebrados que possui uma relação estreita com o ambiente, dadas as restrições fisiológicas que o grupo apresenta (como pele permeável e reprodução dependente de água). No geral, a resposta as variações de temperatura e disponibilidade de água no ambiente determinam os períodos de atividade vocal e reprodutivas destes animais (CONTE & MACHADO, 2005). As épocas de reprodução, que podem durar o ano todo ou apenas um determinado período do ano, agrupam as espécies que respondem semelhantemente as variações sazonais do ambiente. Por outro lado, essas espécies que possuem o mesmo período de atividade, apresentam uma partilha de sítios reprodutivos e de vocalização, resultando na distribuição espacial desses indivíduos (DUELMANN & TRUEB, 1994).

Em geral, a heterogeneidade do habitat pode ser um importante determinante na diversidade de espécies, porque aumenta a disponibilidade de recursos, e possibilita a coexistência de mais grupos (CANDEIRA, 2007). Para uma coexistência de espécies a longo prazo, a heterogeneidade ambiental no tempo e espaço é um ingrediente essencial (GRIFFIN *et al.*, 2009).

A variação na riqueza de espécies devido a heterogeneidade ambiental ocorre em diversos grupos, inclusive anfíbios (CRIVELLARI, 2010). Segundo CONTE & ROSSA-FERES (2007) a heterogeneidade ambiental explica a grande riqueza de espécies de anuros em um remanescente de Floresta com Araucária no sudeste do Estado do Paraná. Da mesma forma, tem se considerado que o aumento da heterogeneidade do habitat em áreas de Mata Atlântica permite um maior número de especializações quanto ao uso do habitat (HADDAD & PRADO, 2005).

Os estudos sobre a anurofauna concentram-se principalmente nas regiões norte e sudeste do Brasil (MACHADO, 2004). No entanto no Estado do Paraná, as pesquisas estão progredindo, tanto na compreensão dos padrões de estrutura de comunidades (CONTE & MACHADO, 2005; CONTE & ROSSA-FERES, 2007), quanto populações (HIERT, 2008) e mesmo na descrição de novas espécies (RIBEIRO *et al.*, 2005). Porém, o conhecimento da anurofauna associada à Floresta Ombrófila Densa paranaense ainda é muito restrito (KEWT & DI-BERNARDO, 1999; CONTE & MACHADO, 2005; CONTE & MACHADO, 2006; ARMSTRONG & CONTE, 2010).

O registro da distribuição dos organismos no espaço e no tempo é tanto uma ferramenta para análises biogeográficas quanto para estudos sobre biologia da conservação dos anfíbios anuros (HADDAD, 1998). Devido à redução, extinção e a grande importância ecológica dos anfíbios, faz-se necessário ampliar as pesquisas sobre a anurofauna no Brasil, a fim de se determinar áreas prioritárias para a conservação das espécies e seus habitats.

Partindo da premissa que há carência de estudo sobre anurofauna associada a Floresta de Araucária no Estado do Paraná (KEWT & DI-BERNARDO, 1999; CONTE & MACHADO, 2005; CONTE & MACHADO, 2006; ARMSTRONG & CONTE, 2010), e que estes estudos são fundamentais para a tomada de decisões quanto à conservação dos anfíbios e seus habitats, este estudo teve como objetivo fazer o levantamento das espécies da área, determinar como a variação temporal e espacial influenciam na estrutura da comunidade e verificar a influência da heterogeneidade ambiental na diversidade dos anuros em uma localidade de Bocaiúva do Sul, PR.

2. ÁREA DE ESTUDO

2.1 Localização

O estudo foi realizado em uma propriedade particular (Chácara Beltramin - 25°14'24''S, 49°, 02'03''O), situada a 30 km de Curitiba, no Município de Bocaiúva do Sul, Estado do Paraná (FIGURA 1).

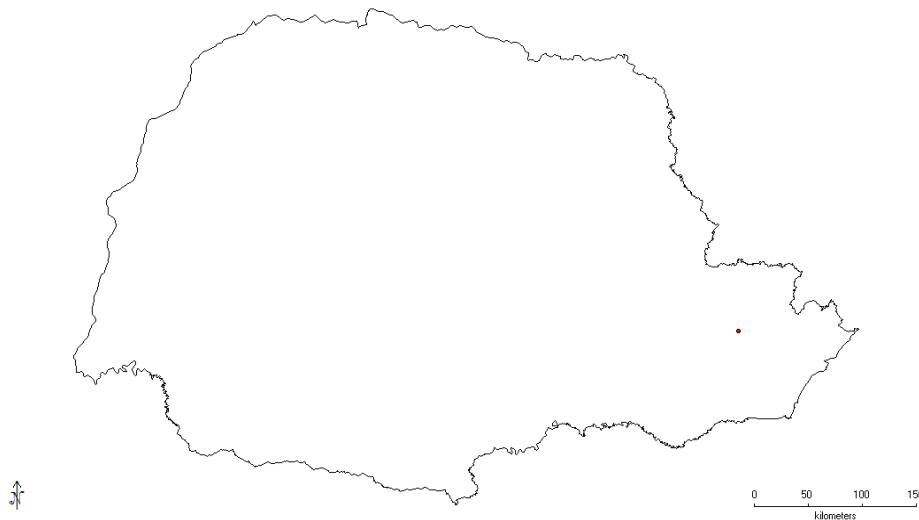


FIGURA 1 – Mapa do Estado do Paraná mostrando em destaque a área de estudo (25°14'24''S, 49°, 02'03''O), localizada no Município de Bocaiúva do Sul, PR.

O local do estudo está situado a 931 m de altitude e a formação vegetal é típica de floresta ombrófila mista (IBGE, 1992). O clima da região, segundo Koppen, é do tipo Cfb, que corresponde ao domínio morfoclimático do tipo temperado subtropical (CAVIGLIONE *et al.*, 2000). A temperatura média no mês mais quente é de 22°C, e nos meses mais frios é de 10°C podendo ocorrer geadas esporádicas (MAACK, 1981). A precipitação média anual varia de 1.300 a 2.500 mm, com leve diminuição no inverno, não ocorrendo déficits hídricos (MAACK, 1981).

2.2 Descrição dos ambientes amostrados

Na área de estudo foram selecionados três áreas de amostragem de acordo com suas características vegetacionais e estado de preservação (FIGURA 2).

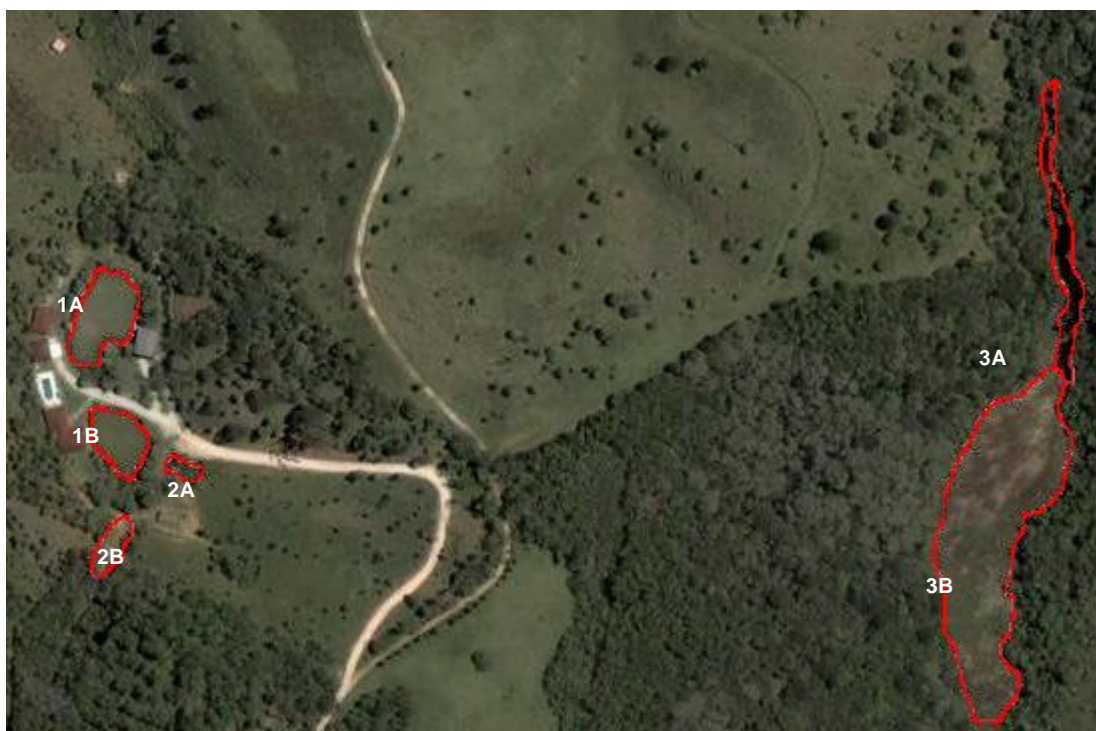


FIGURA 2 - Imagem de satélite (Google Earth) destacando a localização dos ambientes selecionados para o estudo: ambientes localizados completamente em área antropizada (1A e 1B), ambientes localizados em área próxima a fragmento de floresta (2A e 2B), e ambientes localizados no interior de floresta (3A e 3B)

- **Área 1:** é composta por dois açudes artificiais (1A e 1B). Os açudes foram construídos em 1997 em uma região caracterizada por uma área alagada natural. O açude 1A ($25^{\circ}14'33''S$, $49^{\circ}02'87''O$) mede cerca de 50 m x 40 m, e, no geral, possui pouca vegetação no entorno, com apenas algumas árvores e arbustos. No seu interior está presente a taboa (*Typha* sp) que é uma planta aquática muito freqüente em margens de lagos, lagoas ou represas, canais de drenagem e baixadas pantanosas em geral (FIGURA 3). O açude 1B ($25^{\circ}14'14''S$, $49^{\circ}02'71''O$) mede 40 m x 30 m e suas margens possuem vegetação arbustiva, poucas árvores, e

Taboa (*Thypha* sp) em seu interior (FIGURA 4). Esta área é o local que apresenta maior degradação e maior influência humana.



FIGURA 3 – Área de estudo 1A: uma área completamente antropizada, localizada em frente a casa da propriedade e utilizada para pesca e banho. Possui poucas árvores nas margens e Taboa no seu interior.



FIGURA 4 – Área de estudo 1B: o açude está presente em um local antropizado e é utilizado somente para pesca. Possui vegetação arbustiva nas margens e poucas árvores.

- **Área 2:** é formada por dois açudes artificiais. O açude 2A (25°14'74''S, 49°02'61''O) mede cerca de 20 m x 10 m e caracteriza-se pela presença de vegetação arbustiva no seu interior e árvores e arbustos no entorno (FIGURA 5). O açude 2B (25°14'54''S, 49°02'71''O) mede 25 m x 10 m e localiza-se a aproximadamente 50 m da nascente de água que abastece todos os outros açudes. Caracteriza-se por vegetação arbórea e arbustiva intensa no seu entorno e também no interior (FIGURA 6).



FIGURA 5 – Área de estudo 2A: açude artificial localizado próximo a borda da floresta. Todo o entorno apresenta vegetação arbórea e arbustiva, demonstrando um ambiente mais preservado que as áreas 1A e 1B.



FIGURA 6 – Área de estudo 2B: localizada na borda florestal e próxima a nascente que abastece todos os açudes, apresentando uma paisagem bem preservada.

- **Área 3:** a área 3B é uma área alagada, natural (25°14'80''S, 49°01'84''O) de aproximadamente 100 m x 30 m. Possui bastante vegetação arbustiva em todo o seu interior (*Thypha* sp), e o entorno compõe-se por uma matriz florestal primária, revelando uma paisagem bem preservada (FIGURA 7). Este lago termina com uma pequena queda d'água onde se inicia um pequeno riacho de fundo rochoso (área 3A) (25°14'14''S, 49°01'82''O) que possui aproximadamente 2m de largura com as margens cobertas por vegetação densa e com profundidade de no máximo 50 cm de altura da lâmina d'água (FIGURA 8). A área 3 é a região de estudo mais preservada e praticamente não sofre influência humana.

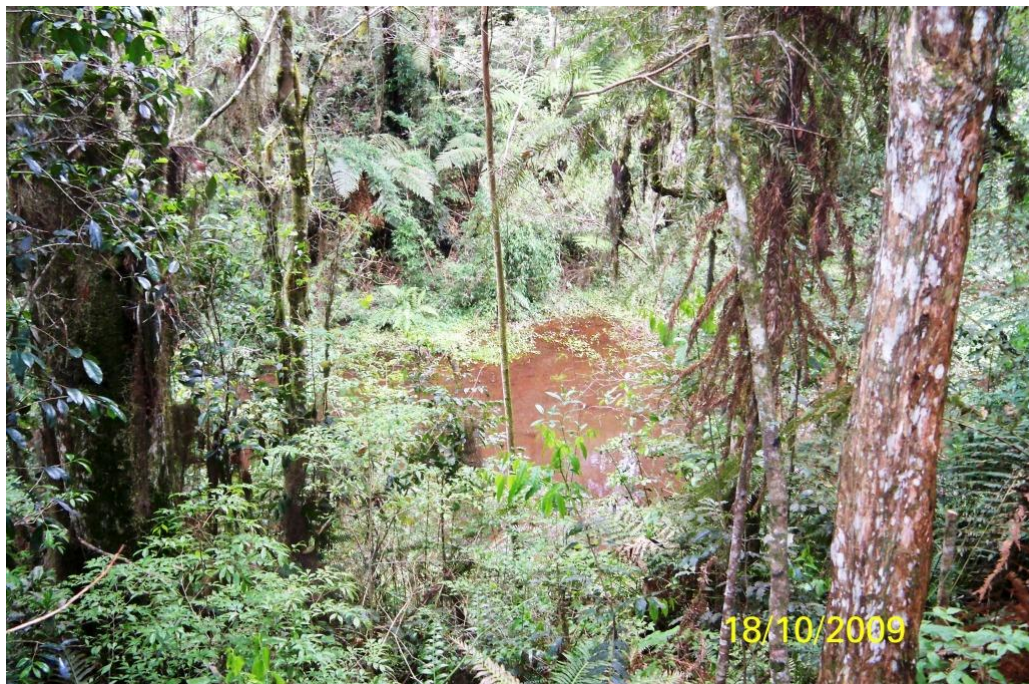


FIGURA 7 – Área de estudo 3B: é uma área natural alagada em interior de floresta.

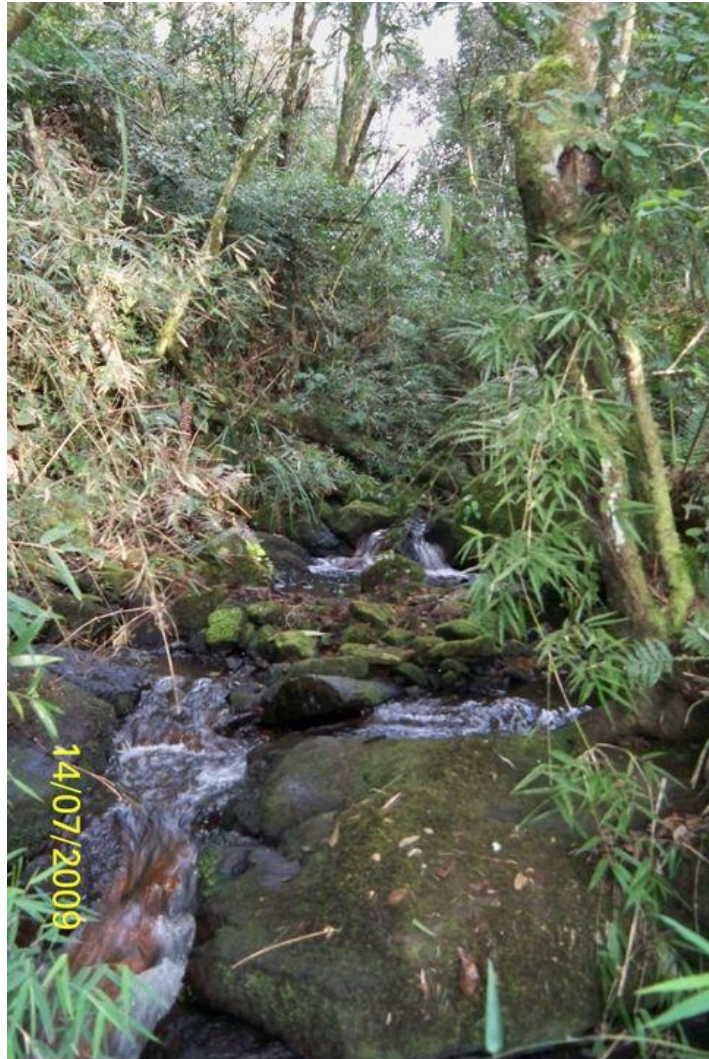


FIGURA 8 – Área de estudo 3A: riacho natural com aproximadamente 2 m de largura e 50 cm de altura da lamina d'água. As margens possuem vegetação com elevado grau de preservação.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Amostragem

Foram realizadas amostragens mensais durante o período de setembro de 2009 a abril de 2010, por seis noites (com exceção do mês de setembro que foram cinco noites), sendo cada área amostrada durante duas noites em cada mês. A seleção dos dias para as visitas foi aleatória, assim como a área a ser visitada em cada noite. Ao total foram realizadas 47 noites de amostragem com esforço de duas pessoas. As visitas tiveram duração média de quatro horas (entre as 18 e 24 horas) totalizando aproximadamente 190h de esforço amostral. Na área 3A (riacho), as buscas foram feitas em uma extensão de aproximadamente 50 m a partir do termino do lago.

As amostragens foram realizadas através de busca ativa e auditiva (AURICHIO & SALOMÃO 2002). As vocalizações foram registradas com gravador portátil (marca: Powerpack RL-20).

A identificação de todas as espécies foi realizada com o auxílio de guia sonoro (Guia Sonoro Anfíbios Anuros da Mata Atlântica), guias ilustrativos (Anfíbios da Mata Atlântica) e consulta a especialistas. Exemplares testemunho de algumas espécies foram coletados (licença IBAMA 10277-01) e serão depositados posteriormente em coleção.

Variáveis climáticas para o Município de Bocaiúva do Sul, tais como temperatura, umidade relativa do ar e precipitação, foram obtidas junto ao Instituto Tecnológico SIMEPAR.

3.2 Análises estatísticas

Para avaliar a eficiência da amostragem, considerando o levantamento efetuado nos corpos d'água, foi construída uma curva de acumulação de espécies com base na riqueza mensal.

Para a comparação da anurofauna nos habitats estudados, foi utilizado o Índice de similaridade de Jaccard com posterior análise de agrupamento

(cluster analysis) pelo método de média não ponderada (UPGMA) (KREBS, 1994)

Para testar se existe relação entre as variáveis abióticas e a riqueza mensal, foi realizada a análise de Correlação de Spearman (AYRES *et al.*, 2003).

4. RESULTADOS

4.1 Riqueza

Durante as atividades de campo foram registradas 14 espécies de anuros, distribuídas em 8 gêneros de 6 famílias: Bufonidae (2 espécies), Cycloramphidae (2 espécies), Hylidae (7 espécies), Leiuperidae (2 espécies), Leptodactylidae (1 espécie) e Ranidae (1 espécie) (TABELA 1). Das espécies encontradas, somente *Aplastodiscus perviridis* (Lutz) não foi registrada visualmente, sendo identificada pela vocalização.

A família mais representativa foi Hylidae, com 50% das espécies encontradas na área, seguida de Bufonidae e Leiuperidae com 14,3%, e as famílias Cycloramphidae, Leptodactylidae e Ranidae com 7,14% das espécies encontradas.

TABELA 1 – Lista de espécies de anfíbios anuros encontrados na Chácara Beltramin no Município de Bocaiúva do Sul – PR, entre setembro de 2009 e abril de 2010.

Bufonidae

Rhinella abei Baldissera-Jr, Caramaschi & Haddad, 2004

Rhinella icterica Spix, 1824

Cycloramphidae

Proceratophrys boiei (Wied-Neuwied, 1825)

Hylidae

Aplastodiscus albosignatus (Lutz & Lutz, 1938)

Aplastodiscus perviridis (Lutz, 1950)

Hypsiboas albopunctatus (Spix, 1824)

Hypsiboas bischoffi (Boulenger, 1887)

Hypsiboas faber (Wied-Neuwied, 1821)

Hypsiboas prasinus (Burmeister, 1856)

Scinax perereca Pombal, Haddad & Kasahara, 1995

Leiuperidae

Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826

Physalaemus lateristriga (Steindachner, 1864)

Leptodactylidae

Leptodactylus latrans (Steffen, 1815)

Ranidae

Lithobates catesbeianus (Shaw, 1802)

A curva de suficiência amostral (FIGURA 9) mostra uma forte tendência a estabilização. Especificamente, após o terceiro mês de coleta, nenhum novo registro foi feito.

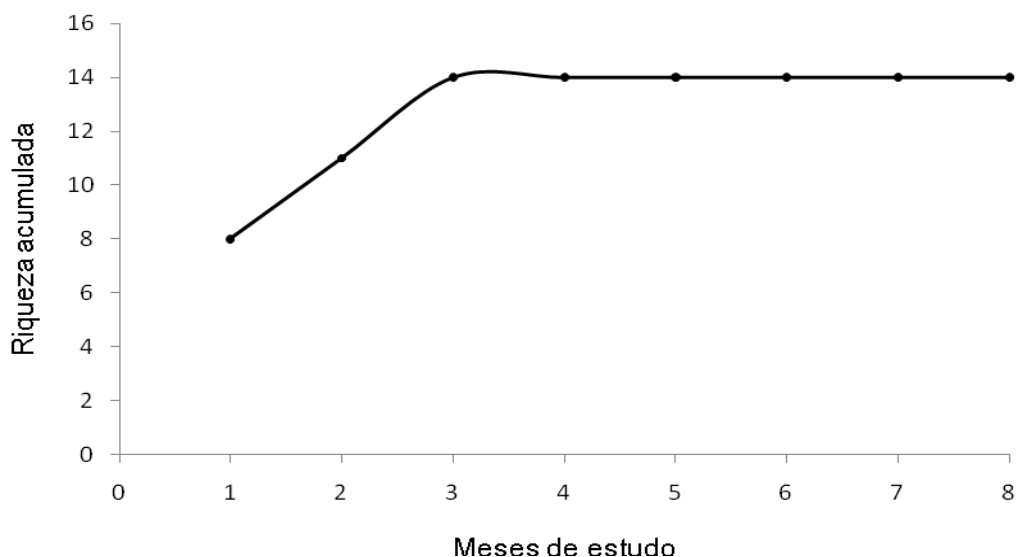


FIGURA 9 – Curva da suficiência amostral para a riqueza de anuros durante o período de setembro de 2009 a abril de 2010 em Bocaiúva do Sul, PR.

4.2 Uso de habitat

Houve diferença na distribuição espacial das espécies. Algumas foram encontradas apenas na área aberta (área 1), outras somente na área intermediária (área 2), ou somente em área fechada (área 3). Ainda houve espécies que ocuparam duas ou as três áreas estudadas (TABELA 2).

Foram encontradas sete espécies na área 1, sendo todas encontradas na área 1A e seis destas espécies encontradas na área 1B. Na área 2 foram registradas onze espécies, e destas, oito na área 2A e cinco na área 2B. Já na área 3, seis espécies foram registradas, duas delas na área 3A e cinco na área de estudo 3B.

Seis espécies foram registradas somente em uma das áreas de estudo. Destas, duas espécies foram encontradas somente em área aberta (*Hypsiboas albopunctatus* e *Scinax perereca*). Três espécies foram amostradas apenas na área 2, *Aplastodiscus perviridis* (2B), *Leptodactylus latrans* (2A) e *Physalaemus cuvieri* (2A) e *Rhinella abei* foi a única espécie encontrada exclusivamente na área 3.

TABELA 2 – Distribuição das espécies nas áreas de estudo: (1A e 1B) açudes artificiais permanentes em área aberta, (2A e 2B) açudes artificiais permanentes em área intermediária, sendo a área 2B em borda de floresta, (3A) riacho em mata fechada, (3B) açude natural permanente em mata fechada. O número 1 significa presença da espécie e 0 ausência da espécie.

Espécie	Área 1A	Área 1B	Área 2A	Área 2B	Área 3A	Área 3B
Bufonidae						
<i>Rhinella icterica</i>	1	1	1	0	0	0
<i>Rhinella abei</i>	0	0	0	0	1	1
Ranidae						
<i>Lithobathes catesbeianus</i>	1	1	1	1	0	1
Hylidae						
<i>Hypsiboas bischoffi</i>	1	1	1	1	0	1
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Hypsiboas prasinus</i>	1	1	1	1	0	0
<i>Hypsiboas faber</i>	1	1	1	0	0	0
<i>Scinax perereca</i>	1	1	0	0	0	0
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	0	0	0	1	1	0
Leptodactylidae						
<i>Leptodactylus latrans</i>	0	0	1	0	0	0
Cycloramphidae						
<i>Proceratophrys boiei</i>	0	0	0	1	0	1
Leiuperidae						
<i>Physalaemus lateristriga</i>	0	0	1	1	0	1
<i>Physalaemus cuvieri</i>	0	0	1	0	0	0
Total de espécies	7	6	8	6	2	5
Total de espécies por área	7		11		6	

Seis espécies foram encontradas em duas áreas. As áreas 1 e 2 registraram as espécies *Hypsiboas prasinus* (1A, 1B, 2A e 2B), *Hypsiboas faber* (1A, 1B e 2A) e *Rhinella icterica* (1A, 1B e 2A). Nas áreas 2 e 3 registrou-se *Aplastodiscus albosignatus* (2B e 3A), *Proceratophrys boiei* (2B e 3A) e *Physalaemus lateristriga* (2A, 2B e 3B). Não houve a ocupação de uma

espécie exclusivamente nas áreas 1 e 3, que são os dois extremos, área aberta e mata fechada.

Duas espécies ocuparam todas as áreas de estudo, *Lithobates catesbeianus* (1A, 1B, 2A, 2B e 3B) e *Hypsiboas bischoffi* (1A, 1B, 2A, 2B, 3B).

De acordo com o índice de similaridade de Jaccard, podemos separar as seis subáreas em três grupos com grau de similaridade acima de 60% (FIGURA 10): áreas 2B e 3B, que são os lugares mais preservados da localidade, com quatro espécies em comum (TABELA 2). Outro grupo com as áreas 1A, 1B e 2A, que caracterizam-se por açudes em área aberta, sendo o 2A mais próximo da borda florestal. Possuem cinco espécies em comum. Por fim a área 3A, que possui menos de 20% de similaridade com as demais áreas. É o local mais diferenciado, com apenas duas espécies registradas, localiza-se no interior de floresta e o corpo d'água é bem diferente dos demais (riacho).

Na análise de similaridade entre as espécies (FIGURA 11), temos dois grandes grupos com similaridade superior a 20%: o grupo 1 com espécies que ocupam essencialmente as áreas 1 e 2, com exceção das espécies *L. catesbeianus* e *H. bischoffi*, as quais foram registradas em todas as áreas. E o grupo 2 com espécies apenas das áreas 2 e 3.

Se analisarmos as espécies com grau de similaridade acima de 80%, teremos 8 grupos, separados de acordo com sua ocupação espacial;

1. *Hypsiboas faber*, *Rhinella icterica* e *Scinax perereca* – todos ocupam as áreas 1A e 1B, sendo que os dois primeiros também ocupam a área 2A, por isso possuem 100% de similaridade.
2. *Hypsiboas bischoffi*, *Lithobates catesbeianus* e *Hypsiboas prasinus* - todos ocupam as áreas 1A, 1B, 2A e 2B, sendo que *H. bischoffi* e *L. catesbeianus* também foram encontradas na área 3B, por isso 100% de similaridade.
3. *Hypsiboas albopunctatus* – única espécie que ocupa somente a área 1A.
4. *Physalaemus cuvieri* e *Leptodactylus latrans* – ambos ocupam somente a área 2A, indicando 100% de semelhança.
5. *Aplastodiscus albosignatus* – único a ocupar áreas 2A e 3A.
6. *Aplastodiscus perviridis* – único encontrado somente na área 2B

7. *Physalaemus lateristriga* e *Proceratophrys boiei* – ambos registrados nas áreas 2B e 3B, mas *P. olfersii* também foi encontrada na área 2A, por isso não são 100% similares.

8. *Rhinella abei* – único somente registrado nas áreas 3A e 3B.

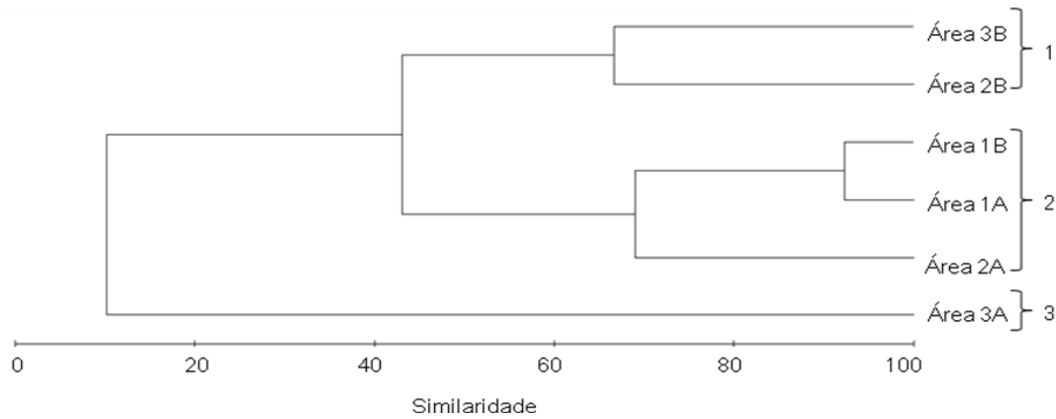


FIGURA 10 - Similaridade entre os corpos d'água estudados em Bocaiúva do Sul,Paraná. Os números indicam os agrupamentos 1, 2 e 3 com similaridade superior a 60%. Coeficiente de correlação cofenético = 0,78.

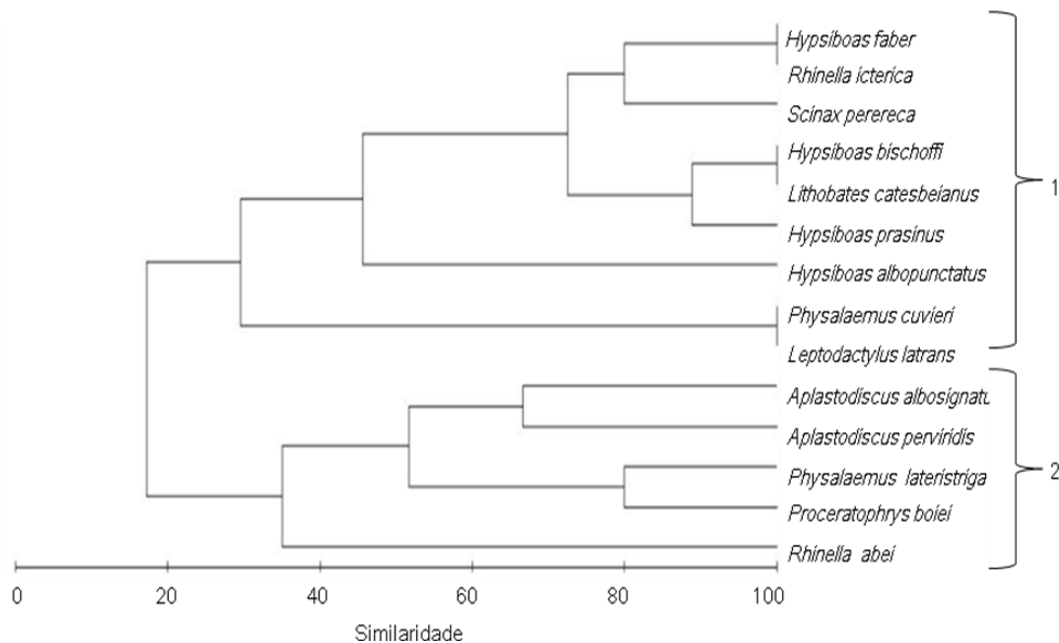


FIGURA 11 - Similaridade entre as espécies registradas em Bocaiúva do Sul, Paraná. Os números indicam os agrupamentos 1 e 2 com similaridade superior a 20%. Coeficiente de correlação cofenético = 0,94.

Com relação a ocupação dos microhabitats, as espécies apresentaram-se vocalizando ou não, de acordo com a TABELA 3.

TABELA 3- Distribuição nos microhabitats das espécies amostradas na Chácara Beltramin, no município de Bocaiúva do Sul, PR, entre os meses de Setembro de 2009 a Abril de 2010.

	CHÃO		ARBUSTO		ÁRVORE	
	Água	Fora da água	Menos de 0,5m	Mais de 0,5m	Menos de 0,5m	Mais de 0,5m
<i>Rhinella icterica</i>	x	X				
<i>Rhinella abei</i>	x	X				
<i>Lithobates catesbeianus</i>	x	X				
<i>Hypsiboas bischoffi</i>			x		X	
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>			x		X	
<i>Hypsiboas prasinus</i>			X			
<i>Hypsiboas faber</i>	X					
<i>Scinax perereca</i>			x		X	
<i>Aplastodiscus perviridis</i>						x
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>				X	x	x
<i>Leptodactylus latrans</i>	x	X				
<i>Proceratophrys boiei</i>		X				
<i>Physalaemus lateristriga</i>		X				
<i>Physalaemus cuvieri</i>		x				

4.3 Distribuição sazonal

A distribuição sazonal das espécies, de acordo com sua ocorrência ou ausência nos meses de estudo, esta descrita na TABELA 4.

TABELA 4- Distribuição sazonal das espécies amostradas na Chácara Beltramin, no município de Bocaiúva do Sul, PR, entre os meses de Setembro de 2009 a Abril de 2010.

Espécie	Set/09	Out/09	Nov/09	Dez/09	Jan/10	Fev/10	Mar/10	Abr/10
Bufonidae								
<i>Rhinella icterica</i>	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Rhinella abei</i>	1	1	1	1	1	0	0	0
Ranidae								
<i>Lithobathes catesbeianus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
Hylidae								
<i>Hypsiboas bischoffi</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Hypsiboas prasinus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Hypsiboas faber</i>	0	0	1	1	1	0	0	0
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Scinax perereca</i>	0	1	1	1	1	0	1	0
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	0	0	1	1	1	0	0	0
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	1	1	1	1	1	1	0	0
Leptopactylidae								
<i>Leptodactylus latrans</i>	1	1	1	1	1	0	0	0
Cycloramphidae								
<i>Proceratophrys boiei</i>	1	1	1	1	1	0	0	0
Leiuperidae								
<i>Physalaemus lateristriga</i>	0	1	1	1	1	1	0	0
<i>Physalaemus cuvieri</i>	0	1	1	1	1	1	0	0
Total	8	11	14	13	13	9	5	3

Três espécies foram registradas nos oito meses de estudo: *Lithobates catesbeianus*, *Hypsiboas bischoffi* e *Hypsiboas prasinus*.

A espécie *Rhinella icterica* foi registrada em março, porém não em atividade de vocalização, e *Lithobates catesbeianus* foi vista em abril, mas também não estava vocalizando. O restante das espécies apresentou atividade de vocalização nos meses de registro.

O maior número de espécies foi encontrado no mês de novembro (14 espécies), seguido pelo mês de dezembro e janeiro (13 espécies), outubro (11 espécies), setembro (8 espécies), fevereiro (7 espécies), março (5 espécies) e abril teve o menor registro com apenas 3 espécies (FIGURA 12).

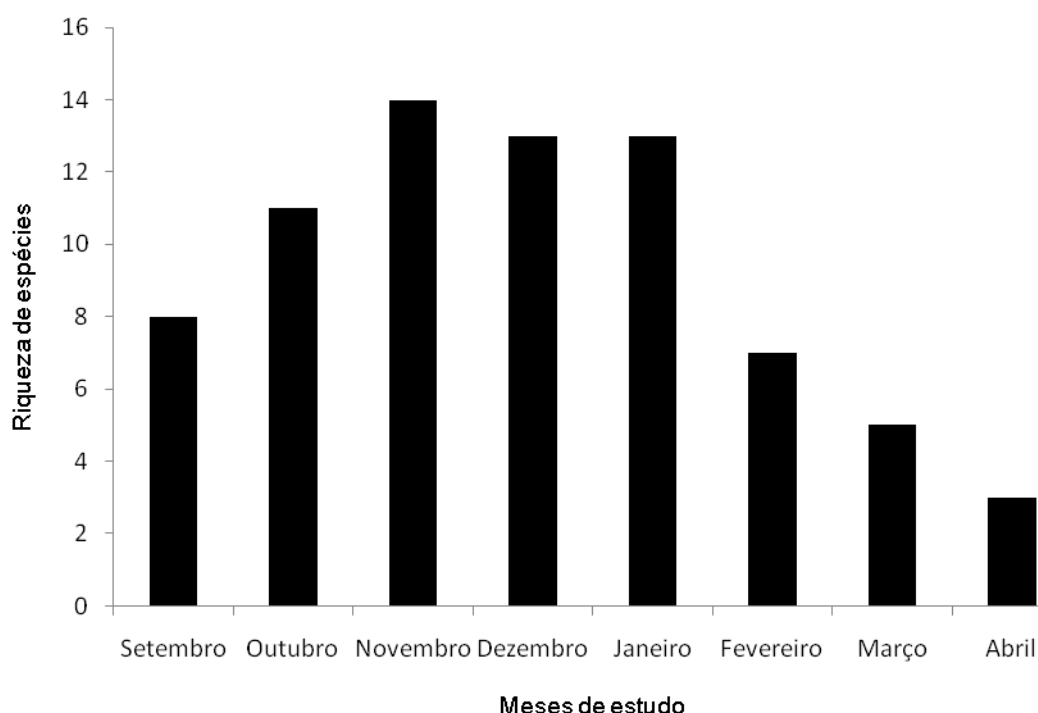


FIGURA 12 – Flutuação temporal na riqueza de espécies da Chácara Beltramin, no Município de Bocaiúva do Sul, PR.

A flutuação temporal na riqueza de espécies de cada área esta representada na FIGURA 13. A área 1 teve o maior registro de espécies no mês de novembro com sete espécies, assim como a área 2 com onze espécies. A

área 3 apresentou o maior registro de espécies no mês de janeiro, com seis espécies. Todas as regiões de estudo tiveram a menor riqueza no mês de abril.

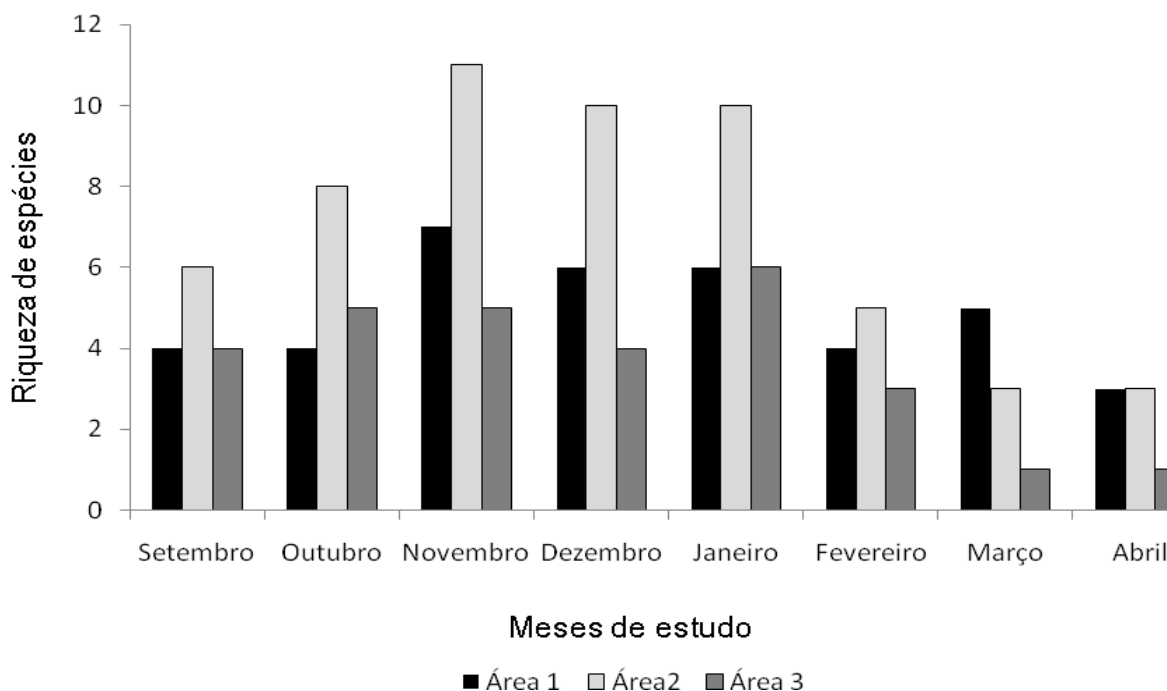


FIGURA 13 – Flutuação temporal na riqueza de espécies na Chácara Beltramin, Município de Bocaiúva do Sul, PR, nas áreas 1 (barras pretas), 2 (barras cinza claro) e 3 (barras cinza escuro) entre as meses de setembro de 2009 e abril de 2010.

A maior riqueza de espécies foi registrada entre novembro de 2009 e janeiro de 2010, período que apresentou altas temperaturas, maior umidade relativa e maior precipitação média mensal (FIGURA 14). No entanto, não houve correlação entre o número de espécies e os dados abióticos: precipitação ($r_s = 0,09$), umidade relativa ($r_s = 0,12$), temperatura máxima ($r_s = 0,30$), temperatura mínima ($r_s = 0,29$) e temperatura média ($r_s = 0,26$).

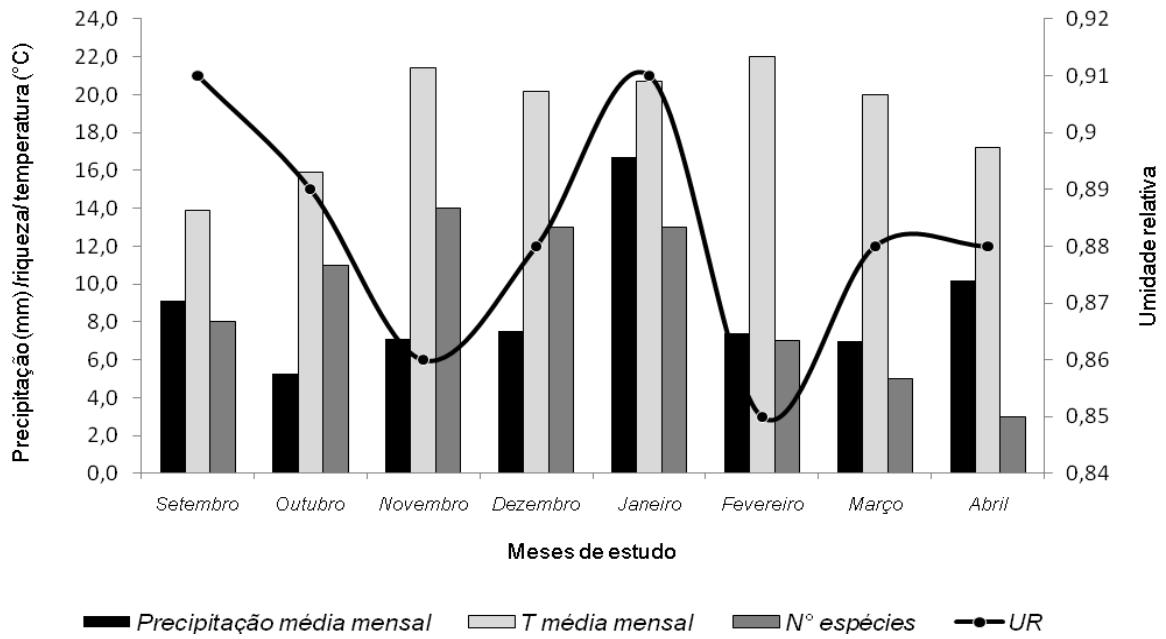


FIGURA 14 – Relação entre o número de espécies registradas com a média de precipitação, umidade relativa e temperaturas durante os meses de setembro de 2009 a abril de 2010, na Chácara Beltramin no Município de Bocaiúva do Sul, PR.

4.4 História natural das espécies

Família BUFONIDAE

Rhinella abei Baldissera-Jr, Caramaschi & Haddad, 2004

É uma espécie encontrada no sul da Mata Atlântica, a leste dos Estados de Santa Catarina e Paraná e norte do Estado do Rio Grande do Sul (IUCN, 2010). Caracteriza-se por possuir tamanho médio, cabeça ligeiramente mais larga que longa, em vista dorsal, a subdivisão entre a cabeça e o corpo não é clara (BALDISSERA-JR *et al.*, 2004). Na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN classifica-se na categoria “Least Concern” (LC) (IUCN, 2010).

A espécie utilizou os seguintes substratos: barranco ao longo do riacho (área 3A), entocada em pequenos buracos, e no alagado acima do riacho (área 3B), parcialmente submersa na água apoiado em folhas e troncos (FIGURA 15).



FIGURA 15 – *Rhinella abei*

***Rhinella icterica* Spix, 1824**

Esta espécie ocorre na região central, sudeste e sul do Brasil, nordeste da Argentina e leste do Paraguai. Ocorre em uma grande diversidade de habitats, em florestas com áreas abertas e cerrado. Podem ocupar áreas perturbadas (IUCN, 2010). Na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN classifica-se na categoria “Least Concern” (LC) (IUCN, 2010).

Popularmente conhecida como sapo-cururu, esta espécie caracteriza-se por possuir um corpo robusto, com tamanho médio de 150mm de comprimento, possui pele rugosa e glândulas de veneno na região pós ocular (HIERT & MOURA, 2007). Apresenta dimorfismo sexual acentuado, em que as fêmeas são bege-parda-claras (FIGURA 17) e assim como os juvenis possuem o dorso com padrão regular de manchas escuras e uma estria médio-dorsal de coloração clara (FIGURA 16), os machos são unicolores, apresentando o dorso esverdeado, ou cinza-amarelado (FIGURA18). O ventre é branco, marmoreado de castanho (ICMBIO-RAN, 2010).

Foram encontrados vários indivíduos de ambos os sexos. A maioria dos machos estava fora da água. Os poucos indivíduos vistos dentro da poça encontravam-se parcialmente submersos e geralmente apoiados em troncos ou galhos emersos na água. As fêmeas foram vistas com menor frequência, geralmente na grama ou sob arbustos. Um juvenil foi encontrado em fevereiro.



FIGURA 16 - Indivíduo jovem de *Rhinella icterica*



FIGURA 17 – Indivíduo fêmea de *Rhinella icterica*



FIGURA 18 – Indivíduo macho de *Rhinella icterica*

Família CYCLORAMPHIDAE

Proceratophrys boiei (Wied-Neuwied, 1825)

É a espécie do gênero com maior distribuição no Brasil, com registros de ocorrência em todos os estados do Sudeste; do Estado da Bahia ao Estado do Ceará no Nordeste; e nos Estados do Paraná e Santa Catarina no Sul (CRUZ *et al.*, 2005).

Na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN classifica-se na categoria “Least Concern” (LC) (IUCN, 2010).

A espécie é popularmente conhecida como sapo de chifre, pois apresenta apêndices palpebrais longos. A coloração assemelha-se a folhas secas (coloração críptica), o que dificulta sua localização (FIGURA 19)

Durante o estudo, indivíduos vocalizando foram registrados nas áreas 2B e 3B nos meses de setembro a janeiro. O único indivíduo coletado estava na área 3B, em meio a serrapilheira a aproximadamente 2m da água.



FIGURA 19 - *Proceratophrys boiei*

Família HYLIDAE

Aplastodiscus albosignatus (Lutz & Lutz, 1938)

Ocorre no sul e sudeste do Brasil, em floresta primária e secundária. Na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN classifica-se na categoria “Least Concern” (LC) (IUCN, 2010).

É conhecida popularmente como rã-flautinha, pois seu canto de anúncio é semelhante ao som de um flauta. Possui coloração esverdeada no dorso e no ventre (FIGURA 20)

Durante o estudo vocalizou de setembro a fevereiro, ocupando as áreas 2B e 3A. São de difícil localização, pois os machos costumam vocalizar no alto das árvores. Os indivíduos avistados estavam sobre árvores e arbustos, a uma altura variando de 1 a 5m.

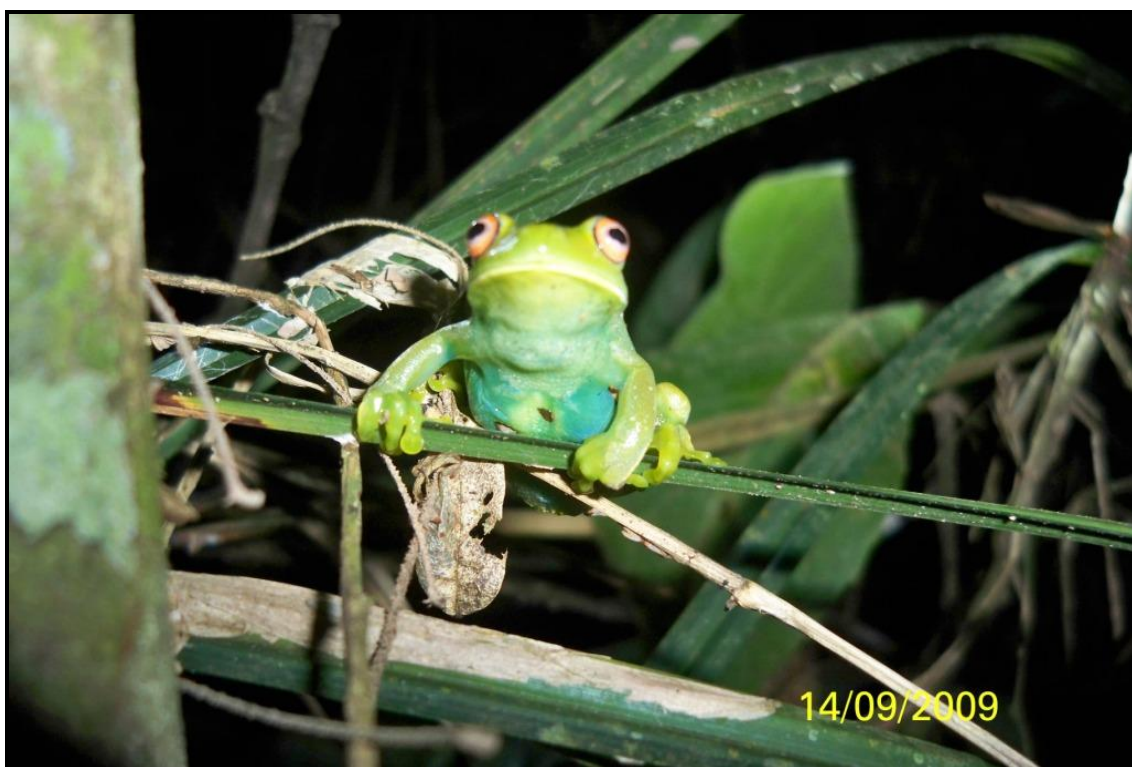


FIGURA 20 – *Aplastodiscus albosignatus*

***Aplastodiscus perviridis* (Lutz, 1950)**

Possui ampla distribuição, do Brasil central ao nordeste da Argentina (FROST, 2010). Na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN classifica-se na categoria “Least Concern” (LC) (IUCN, 2010).

A espécie foi registrada por vocalização somente na área 2B, durante os meses de novembro a janeiro. Nenhum indivíduo foi visto, mas os machos podem vocalizar em diversas situações, como em pequenas plantas ou ramos de árvores de 1 a 3m de altura, em pequenas poças cobertas de folhas, dentro da floresta ou na borda desta, escondido em baixo de pedras e até em áreas de pastagens (HADDAD *et al* 2005). Morfologicamente é muito similar com *Aplastodiscus albosignatus*.

***Hypsiboas albopunctatus* (Spix, 1824)**

Distribui-se pela região central, sul e sudeste do Brasil, nordeste da Argentina, porção norte do Uruguai, leste da Bolívia e do Paraguai (FROST, 2010). *Hypsiboas albopunctatus* não depende de ambientes florestais para reprodução, sendo considerada uma espécie hábitat-generalista (ARAÚJO *et al.*, 2007). Na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN é classificada na categoria “Least Concern” (LC) (IUCN, 2010).

Os espécimes caracterizam-se por coloração marrom-amarelada no dorso e esbranquiçada no ventre. A cor entre as coxas é roxa com manchas amarelas. Das narinas até o início dos membros anteriores há uma faixa marrom escura (FIGURA 21).

Na área de estudo, a espécie foi encontrada apenas na área 1A e somente no mês de novembro. O único indivíduo localizado encontrava-se em um arbusto na margem do açude, a aproximadamente 1m de altura.



FIGURA 21 – *Hypsiboas albopunctatus*

***Hypsiboas bischoffi* (Boulenger, 1887)**

É uma espécie endêmica do Brasil, ocorre no sul e sudeste, em Floresta Atlântica Montana e sub-montana (HADDAD *et al.*, 2009). Na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN classifica-se na categoria “Least Concern” (LC) (IUCN, 2010).

Possui o dorso alaranjado, castanho ou bege, usualmente com manchas irregulares. Superfícies encobertas das patas posteriores avermelhadas com padrão distinto de barras preto-azuladas na coxa.

Foi encontrada em praticamente todas as etapas de campo, vocalizando em todas as áreas, exceto 3A. Os machos foram vistos sobre arbustos marginais ou sobre a vegetação no interior dos açudes (FIGURA 22). A quantidade de indivíduos sempre foi alta, e geralmente vocalizavam em coro. Uma fêmea foi encontrada no chão próximo ao açude 2A. Machos, sempre que encontrados estavam empoleirados em arbustos ou árvores.



FIGURA 22 – *Hypsiboas bischoffi*

***Hypsiboas faber* (Wied-Neuwied, 1821)**

Distribui-se do leste ao sul do Brasil, sudeste do Paraguai e Argentina (FROST, 2010). É popularmente conhecida como sapo-martelo ou sapo-ferreiro, pois sua vocalização é forte e ouvida a vários metros de distância. É uma espécie de grande porte, a coloração da região dorsal é amarela ou castanho claro com uma linha central escura (HIERT & MOURA, 2007). Na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN classifica-se na categoria “Least Concern” (LC) (IUCN, 2010).

Caracteriza-se por dorso alaranjado ou castanho, freqüentemente com uma linha fina e negra no meio do dorso (FIGURA 23). Macho com uma pequena protuberância próximo à base do polegar. Vocalizaram nos meses de novembro a janeiro. Somente um macho foi visto, pois a maioria dos representantes da espécie encontrava-se na vegetação do interior dos açudes, o que dificultou o acesso. O indivíduo encontrado estava em um arbusto a aproximadamente 2m da margem do açude.



FIGURA 23 – *Hypsiboas faber*

***Hypsiboas prasinus* (Burmeister, 1856)**

Esta espécie é endêmica do sul e sudeste do Brasil, encontrada nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul. Na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN classifica-se na categoria “Least Concern” (LC) (IUCN, 2010).

Possui coloração esverdeada e superfícies encobertas das pernas com padrão distinto de barras escuras sobre fundo violeta-claro. O saco vocal é amarelado com pequenas manchas claras arredondadas (FIGURA 24)

Foi vista e ouvida nas áreas 1 e 2 durante todos os meses de estudo, porém nos meses de março e abril apresentaram um maior número de indivíduos. Foi encontrado dois padrões de coloração: indivíduos em tons esverdeados e indivíduos em tons amarelados a marrom. Segundo TOLEDO & HADDAD (2009), *Hypsiboas prasinus* tem polifenismo sazonal (capacidade de gerar fenótipos diferentes em resposta a influência de ambientes externo e interno), em que a coloração verde ocorre principalmente na estação quente e chuvosa do ano, enquanto que indivíduos pardos ocorrem na estação fria e seca. Vocalizam em vegetação arbustiva e galhos de árvores.



FIGURA 24 – *Hypsiboas prasinus*

***Scinax perereca* Pombal, Haddad & Kasahara, 1995**

Distribui-se pelo sul e sudeste do Brasil, e na Província de Misiones na Argentina (FROST, 2010). Na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN classifica-se na categoria “Least Concern” (LC) (IUCN, 2010).

Possui o dorso amarelo esverdeado com manchas cinzentas, ventre amarelo, tímpano marrom, parte anterior e posterior das coxas com manchas amarelas irregulares (POMBAL *et al.*, 1995) (FIGURA 25)

No presente estudo foi registrada somente na área 1, e vocalizou de outubro a janeiro, somente na estação quente e chuvosa, da mesma maneira que ocorreu no centro do estado do Paraná (HIERT & MOURA, 2007). Vocalizavam em vegetação arbustiva, na beira do açude ou afastado dele (10m). O representante encontrado estava vocalizando em uma planta a 7m do açude 1B e 1m de altura.



FIGURA 25 – *Scinax perereca*

Família LEIUPERIDAE

Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826

Popularmente conhecida como rã cachorro, possui distribuição ampla, ocorrendo no Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, na Província de Misiones na Argentina e leste do Paraguai (HIERT & MOURA, 2007). Na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN classifica-se na categoria “Least Concern” (LC) (IUCN, 2010).

Possui o corpo pequeno e ágil, de coloração castanha com faixas escuras nas coxas e uma linha lateral escura desde o focinho até a região posterior (FIGURA 26). É uma espécie oportunista que se adapta bem a ambientes alterados (HIERT & MOURA, 2007).

Vocalizou nos meses de outubro a fevereiro, somente na área 2A. os indivíduos encontrados estavam vocalizando no chão, em pequenas poças, escondidos em baixo de troncos ou sob a vegetação. Um individuo macho estava vocalizando próximo a uma desova.



FIGURA 26 – *Physalaemus cuvieri*

***Physalaemus lateristriga* (Steindachner, 1864)**

Ocorre no sul e sudeste do Brasil, desde o norte do Estado de Santa Catarina até o sul do Estado do Espírito Santo e sudeste do Estado de Minas Gerais. Na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN classifica-se na categoria “Least Concern” (LC) (IUCN, 2010).

Coloração dorsal variável, usualmente com tonalidades fracas de castanho ou cinza com manchas ou linhas escuras e larga faixa lateral escura (FIGURA 27)

Somente um macho foi encontrado vocalizando no chão embaixo de um tronco a beira do açude 3B. Também foi ouvido na área 2, porem os locais eram de difícil acesso para verificar seu micro habitat. A espécie vocalizou nos meses de outubro a fevereiro.



FIGURA 27 - *Physalaemus lateristriga*

Família LEPTODACTYLIDAE

Leptodactylus latrans (Steffen, 1815)

Esta espécie tem uma ampla distribuição, ocorrendo em praticamente toda a América do Sul e na porção leste da região dos Andes, e pode ocorrer nos mais variados tipos de ambientes (HIERT & MOURA, 2007). Na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN classifica-se na categoria “Least Concern” (LC) (IUCN, 2010).

Conhecida como rã-manteiga, possui grande porte e corpo robusto. Sua coloração é castanho-esverdeado, com ocelos escuros no dorso. Os machos possuem um pequeno espinho na base do primeiro dedo (HIERT & MOURA, 2007) (FIGURA 28)

A espécie foi encontrada no local de estudo de setembro a janeiro, somente na área 2A. Geralmente foi avistada sobre o solo, embora, algumas vezes, dentro do açude parcialmente submersa. Os indivíduos quase sempre saltam para a água quando perturbados.



FIGURA 28 – *Leptodactylus latrans*

Família RANIDAE

Lithobates catesbeianus (Shaw, 1802)

É uma espécie exótica invasora, que originalmente se distribuiu do sudoeste do Canadá, leste e centro sul dos Estados Unidos até Veracruz, no México e foi introduzida em vários países devido a seu potencial econômico, e hoje encontra-se em vários estados brasileiros, como Piauí, Goiás, Alagoas, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (LEIVAS, 2009).

Ocupam diversos tipos de ambientes, como lagoas, pântanos, represas, brejos, lagoas salobras (Havai), córregos, valas de irrigação. Na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN classifica-se na categoria “Least Concern” (LC) e população aumentando (IUCN, 2010).

É conhecida como rã-touro, de grande porte e coloração dorsal esverdeada com manchas escuras e ventre branco. Os machos possuem a garganta amarela e o tímpano maior que o olho (FIGURA 29)

Lithobates catesbeianus foi a espécie mais abundante na área, estando presente em todas as etapas de campo, em todas as áreas e vocalizando de setembro a março. Foram vistas tanto fora da água, sobre o chão e próximo aos açudes, quanto emersas parcialmente, expostas no meio do açude ou escondidas sobre a vegetação.



FIGURA 29 – *Lithobates catesbeianus*

5. DISCUSSÃO

5.1 Riqueza de espécies

O número de espécies registradas (n=14) correspondem a 11,6% daquelas conhecidas para o Estado do Paraná, que é de aproximadamente 120 espécies (CONTE & MACHADO, 2005; CONTE & ROSSA-FERES, 2006; GAREY, 2007; CUNHA *et al.*, 2010). De acordo com a classificação de FROST (2010), as espécies encontradas se distribuem em 8 gêneros de 6 famílias: Bufonidae (2), Cycloramphidae (2), Hylidae (7), Leiuperidae (2), Leptodactylidae (1) e Ranidae (1).

Comparando com outros trabalhos realizados no Paraná, a riqueza de espécies encontrada foi baixa. HIERT & MOURA (2007) apresentaram 17 espécies, CONTE & ROSSA-FERES (2006) registraram 34 espécies, COSTA (2006) com 29 espécies, CONTE E MACHADO (2005) registraram 23 espécies, LINGNAU (2004) com 26 espécies, MACHADO (2004) com 34 espécies, BERNARDE E MACHADO (2000) com 22 espécies. O número inferior de espécies encontradas pode estar associada ao tamanho da área estudada que é relativamente pequeno se comparado aos outros estudos, aos tipos de ambientes amostrados, uma vez que foram apenas corpos d'água permanentes, e também ao tempo de amostragem, porque o presente estudo foi realizado em apenas oito meses. Mas, apesar da riqueza inferior a outros trabalhos, a curva de superfície amostral indica forte tendência a estabilidade, indicando que mesmo com esforço amostral maior, sobre as mesmas condições, os meses que não contemplaram o estudo (maio, junho, julho e agosto) provavelmente não acrescentariam outras espécies ao estudo, uma vez que a atividade é maior durante os meses mais quentes e chuvosos.

Não há publicação de um inventariamento de espécies da anurofauna em Bocaiúva do Sul para uma comparação pontual, mas podemos relacionar com registros em Quatro Barras (CONTE & ROSSA-FERES, 2006), cidade próxima a Bocaiúva do Sul e com as mesmas condições climáticas e vegetacionais, em que foram encontradas 22 espécies, sendo que apenas *Lithobates catesbeianus*, *Proceratophrys boiei* e *Scinax perereca* foram registradas apenas no presente estudo, indicando que mesmo comunidades

próximas tendem a ter diferenças composicionais relativas a tipo e a estrutura vegetal (BONETTI & MOURA, dados não publicados).

Os dados obtidos confirmam a hipótese de que em áreas neotropicais a maior proporção de espécies nas famílias Hylidae e Bufonidae é típica (BERTOLUCI, 1998). Aproximadamente 50% das espécies foram da família Hylidae e 14,3% das famílias Bufonidae.

5.2 Ocupação espacial

O maior número de espécies foi encontrado ocupando a área de impacto intermediário (poça artificial em borda de floresta) com 11 espécies. Na área aberta ocorrem 7 espécies e na área florestal 6 espécies. Este resultado é semelhante ao que CONTE & MACHADO (2005), em uma área em Tijucas do Sul no mesmo domínio florestal (Floresta ombrófila mista) obtiveram, mais espécies (n=16) na área de açude circundado por floresta (intermediário), seguido por 11 espécies na área aberta e 8 espécies no interior de floresta.

Esses resultados indicam que a heterogeneidade ambiental é um importante determinante na diversidade de espécies, pois aumenta a disponibilidade de recursos, e pode possibilitar a coexistência de mais grupos (CANDEIRA, 2007).

Foi possível observar que as espécies apresentam certa especificidade na utilização de habitats com características distintas, com registros exclusivos de área aberta (*H. albopunctatus* e *S. perereca*), outros somente de borda de floresta (*A. perviridis*, *L. latrans* e *P. cuvieri*), e *R. abei* somente na área alagada no interior de floresta. Das 14 espécies encontradas, apenas 2 foram registradas em todos os habitats estudados (*L. catesbeianus* e *H. bischoffi*).

No trabalho de SANTOS *et al.* (2008), *L. catesbeianus* também ocupou todos os tipos de corpos d'água estudados (banhado, córrego e açude), e todos os tipos de habitats (área urbana, lavoura, campo, capoeira e mata), confirmando seu hábito generalista. De acordo com CONTE & ROSSA-FERES (2007) e CONTE & MACHADO (2005), *H. bischoffi* também ocupou todos os habitats estudados.

A espécie *R. abei* é típica de áreas abertas (CONTE & ROSSA-FERES, 2007; CONTE & MACHADO, 2005), porém no presente estudo só foi encontrada na área alagada no interior de floresta. As demais espécies apresentaram um padrão de ocupação de habitat semelhante a outras localidades.

Com relação a ocupação e segregação espacial dos microhabitats de cada área, de modo geral, os sítios ocupados pelas espécies foram os mesmos registrados em outros estudos e outros locais, embora uma mesma espécie possa se comportar de maneira diferente de uma região para outra (CARDOSO, 1984).

Na área 1, é provável a ocorrência de sobreposição entre *H. bischoffi* e *H. prasinus*, pois ambas vocalizam em arbustos e pequenas árvores próximos a margem dos açudes ou dentro dos mesmos, e a uma altura semelhante. Em uma ocasião as duas espécies foram vistas vocalizando no mesmo arbusto. *Scinax perereca* também utiliza sítios de vocalização parecidos com essas espécies, porém durante o estudo foi vista vocalizando na vegetação mais afastada da margem do açude e em lugares diferentes dos sítios de *H. bischoffi* e *H. prasinus*, indicando uma possível segregação espacial.

Lithobates catesbeianus e *R. icterica* compartilham microhabitats semelhantes, porém *L. catesbeianus* só foi vista vocalizando dentro da água, e *R. icterica* vocalizando fora da água, o que possivelmente não indica uma sobreposição de espaço.

Na área 2, apesar de *A. albognatus* e *A. perviridis* vocalizarem em sítios semelhantes (vegetação arbustiva e arbórea, podendo atingir alturas elevadas), não houve sobreposição, uma vez que foram registradas em áreas distintas da poça.

Physalaemus lateristriga e *P. cuvieri* possivelmente apresentam sobreposição parcial do sítio de vocalização. Ambos vocalizam sobre o chão e em pequenas poças, porém *P. lateristriga* permanece mais exposto.

Leptodactylus latrans vocaliza sobre o chão, assim como *L. catesbeianus* e *R. icterica*, mas *L. latrans* permanece mais escondido, não indicando sobreposição espacial.

Na área florestal, as espécies apresentaram segregação espacial total, pois utilizaram sítios de vocalização específicos. *P. lateristriga* e *P. boiei*

vocalizam sobre o chão, porém o primeiro em pequenas poças e mais perto da margem do alagado e *P. boiei* mais afastado.

Todas as espécies amostradas são consideradas como LC em status de conservação (IUCN, 2010) o que indica que são bastante plásticas no uso dos ambientes. Porém, a análise de similaridade demonstrou que existe formação de grupos de espécies que respondem ao tipo de ambiente da mesma forma. Assim, os tipos de habitats disponíveis e a distância entre as áreas deve exercer influência na composição da comunidade de anuros

5.3 Distribuição sazonal

A distribuição sazonal das espécies encontradas pode ser facilmente visualizada nas FIGURAS 12 e 13. O período de atividade da anurofauna local segue o padrão sazonal, onde a maioria das espécies são encontradas em atividade de vocalização nos períodos mais quentes e chuvosos do ano embora não tenha havido correlação entre as variáveis abióticas e o número de espécies.

Este padrão de atividades é comum para anura (CONTE & ROSSAFERES 2007, COSTA 2006, CONTE & MACHADO 2005, BERTOLUCI 1998, POMBAL JR 1997, BERNARDE & ANJOS 1999, HEYER et al 1990) embora nem todos tenham testado a correlação entre as variáveis abióticas e bióticas.

Embora o padrão seja sazonal não houve correlação entre riqueza e as variáveis abióticas. Esse fato pode indicar que um conjunto de fatores climáticos esteja influenciando o padrão de vocalização dos anuros e, portanto, a riqueza local (POMBAL, 1997). Outra possibilidade é que o período de amostragem não contemple os meses com temperatura mais baixa e por isso envie em direção a ausência de correlação. Essa última possibilidade pode ser testada com o aumento do período amostral.

6. CONCLUSÃO

O número de espécies registradas é baixo em relação a outros trabalhos no Estado do Paraná, porém a curva de superfície amostral demonstrou forte tendência a estabilidade. Seria recomendável fazer um estudo a longo prazo na área, de no mínimo um ano, para confirmar tal estabilidade.

A espécie *Dendropsophus minutus* não foi registrada, embora sua vocalização tenha sido ouvida em propriedades próximas a chácara. É uma espécie comum, que se adapta bem em áreas antropizadas ou em ambientes naturais mais simples (COSTA, 2006). No entanto, é impossível determinar porque *D. minutus* não ocorre na área de estudo.

A presença de *Lithobates catesbeianus*, em grande densidade populacional, é uma ameaça a anurofauna local, pois estas espécies não autóctones além de se alimentarem de espécies nativas se multiplicarão mais rapidamente (LEIVAS, 2010), e ainda poderão infectá-las ou convertê-las em portadoras de doenças, competindo com estas através de predação e/ou hibridização (BOELTER, 2004). A rã-touro tem sido acidentalmente introduzida em todo o mundo, e seu grande tamanho, a alta mobilidade, o hábito alimentar generalista e sua enorme capacidade reprodutiva, a tornaram uma invasora bem sucedida e uma ameaça à biodiversidade (LEIVAS, 2010).

O maior número de espécies foi registrado na área 2. Esta área caracteriza-se por ser uma transição entre uma área aberta e degradada e uma área florestal e mais bem preservada. Por isso é um ambiente mais heterogêneo. Ambientes heterogêneos podem acomodar um maior número de espécies, porque eles proporcionam uma maior quantidade de microhabitats e uma gama maior de microclimas (BEGON, 2006). Por outro lado, esse maior registro de espécies na área intermediária também pode ser um indício de que o regime de perturbação nesta área possa estar de acordo com a hipótese do distúrbio intermediário. Segundo essa hipótese, a riqueza de uma comunidade seria maior sob níveis intermediários de distúrbios, enquanto aquelas comunidades que estivessem sob níveis máximos e mínimos de perturbação seriam menos ricas (BEGON, 2006). Essa hipótese pode ser favorecida porque todas as espécies amostradas são consideradas como LC em status de

conservação (IUCN, 2010) o que indica que são bastante plásticas no uso dos ambientes.

Apesar de muitas espécies se adaptarem muito bem a áreas degradadas e intermediárias, a conservação de áreas florestais é essencial para a conservação da anurofauna, e estudos como esse são importantes para conhecermos o que e onde preservar, além de detectar possíveis efeitos antrópicos na estrutura da comunidade de anura.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, F.R.R; BOCCHIGLIERI, A.; HOLMES, R.M. 2007. Aspectos ecológicos de *Hypsiboas albopunctatus* (Anura, Hylidae) no Brasil Central. *Neotropical Biology and Conservation* 2(3):165-169**
- ARMSTRONG, C.G.; CONTE, C.E. 2010. Taxocenose de anuros (Amphibia: Anura) em uma área de Floresta Ombrófila Densa no sul do Brasil. *Biota Neotrop* 10(1): 000-000**
- AURICHIO, P.; SALOMÃO M. G.. 2002. Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos. Instituto Pau Brasil de História Natural, São Paulo.**
- AYRES, M. 2003. BioEstat 3.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 291 p.**
- BALDISSERA Jr., F. A.; CARAMASCHI, U.; HADDAD, C. F. B. 2004. Review of the *Bufo crucifer* species group, with description of two new related species (Amphibia, Anura, Bufonidae) *Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro*, 62(3): 255-282.**
- BEGON, M.; HARPER, J.P; TOWNSEND, C.R. 2006. Fundamentos em Ecologia. Editora ARTMED, Porto Alegre 2o. edição.**
- BERNARDE, P.S; L. ANJOS. 1999. Distribuição espacial e temporal da anurofauna do Parque Estadual mata dos Godoy. Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura).Comunicação do Museu Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia, Porto Alegre, 12:127-140**
- BERTOLUCI, J. A. 1998. Annual pattern of breeding activity in Atlantic Rainforest anurans. *J. Herpetol.* , 32: 607-611**
- BOELTER, R.A. Predação de anuro nativa pela rã-touro (*Rana catesbeiana*: Ranidae) no sul do Brasil. (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2004**

- BRITEZ, R.M.; CASTELLA, P.R.; PIRES, L.A. 2000. Estratégia de conservação da floresta com araucária para o Estado do Paraná, p. 731-737. In: M.S. MILANO & V. THEULEN (Eds). Campo Grande. Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, XVI+845p.**
- CANDEIRA, C.P. Estrutura de comunidades e influencia da heterogeneidade ambiental na diversidades de anuros em área de pastagem no Sudeste do Brasil (Dissertação de Mestrado em Biologia Animal) - Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, 2007.**
- CARDOSO, A.J. 1984. Interações sociais em anfíbios. Ciência e Cultura. São Paulo, 36: 36-42**
- CAVIGLIONE, J. H.; KIIHL, L. B.; CARAMORI, P.H.; OLIVEIRA, D. Cartas climáticas do Paraná, Londrina, IAPAR, 2000.**
- CONTE, C.E., MACHADO, R. A. 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidades de anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 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. Revista Brasileira de Zoologia 23(1): 162-175**
- CONTE , C.E.; ROSSA-FERES, D. C. 2007. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. Revista Brasileira de Zoologia 24(4): 1025-1037**
- COSTA, T.R.N. Riqueza e biologia de anfíbios anuros em uma área de Mata Atlântica no município de Morretes, PR (Monografia de Bacharel em Ciências Biológicas) Universidade Federal do Paraná, 2006.**

- CRIVELLARI, L.B. Heterogeneidade ambiental e diversidade de anuros (Amphibia: Anura) dos Campos gerais, Paraná, Brasil (Dissertação de Mestrado em Biologia Animal) - UNESP, São José do Rio Preto, 2009.**
- CRUZ, C.A.G.; PRADO, G.M.; IZECKSOHN, E. 2005. Nova espécie de *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro, 1920 do Sudeste do Brasil (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, 63 (2): 289-295**
- CUNHA, A.K.; OLIVEIRA, I.S.; HARTMANN, M.T. 2010. Anurofauna da Colônia Castelhanos, na Área da Proteção Ambiental de Guaratuba, Serra do Mar Paranaense, Brasil. Biotemas 23 (2): 123-134**
- DUELMANN, W.E.; TRUEB, L. 1994. Biology of Amphibians. New York. McGraw-Hill Book Company. 679p.**
- FROST, D.R. 2010. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.4 (8 April, 2010). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/> American Museum of Natural History, New York, USA - acessado em 03.jun.2010**
- GAREY, M. V. Diversidade de anfíbios anuros em três diferentes estádios sucessionais da Floresta Atlântica da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba – PR. (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal do Paraná, 2007.**
- GRIFFIN, J.N.; JENKINS, S.R.; GAMFELDT, L.; JONES, D.; HAWKINS, S. J.; THOMPSON, R.C. 2009. Spatial heterogeneity increases the importance of species richness for an ecosystem process. Oikos 000:000 – 000**
- HADDAD, C.F.B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios do Estado de São Paulo. In: CASTRO, R.M.C. (Ed.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. FAPESP, São Paulo, v.6, p.17-26.**

- HADDAD, C.F.B.; FAIVOVICH, J.; GARCIA, P.C.A. 2005. The specialized reproductive mode of the treefrog *Aplastodiscus perviridis* (Anura: Hylidae). *Amphibia-Reptilia* 26(1): 1-8.
- HADDAD, C.F.B.; PRADO, C.P.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.; ALECANDRINO, J.; MARCELINO, V.R. 2009. Geographic Distribution and Morphological Variation of Striped and Nonstriped Populations of the Brazilian Atlantic Forest Treefrog *Hypsiboas bischoffi* (Anura: Hylidae). *Journal of Herpetology* 43(2):351-361
- HEYER, W. R.; HAND, A. S.; CRUZ, C. A. G; PEIXOTO, O. L & NELSON, C. E. 1990. Frogs of Boracéia. *Arquivos de Zoologia*. 31(4): 237-410
- HIERT, C; MOURA, M.O. 2007. Anfíbios do Parque Municipal das Araucárias, Guarapuava – Paraná. Guarapuava: Ed. UNICENTRO, 44p.
- ICMBIO-RAN - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios. Disponível em http://www.icmbio.gov.br/ran/index.php?id_menu=124&id_arq=31, acessado em nov.2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro, 92p
- IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. <<http://www.iucnredlist.org>>, acessado em 17.maio.2010
- KREBS, C.J. 1994. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Harper Collins, New York. 801 pp.
- KWET, A.; DI-BERNARDO, M. 1999. Pró-Mata – Anfíbios. Amphibien. Amphibians. Ed. PUC-RS, Porto Alegre, 107p.

- LAGOS, A.R.; MULLER, B.L. 2007. Hotspot Brasileiro: Mata Atlântica. Saúde e Ambiente. Duque de Caxias 2(2): 35-45
- LEIVAS, P.T. 2009. Composição da dieta de *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1982), espécie invasora, no Estado do Paraná. Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia. São Lourenço – MG
- LEIVAS, P.T. Nicho Trófico e Biologia Reprodutiva da espécie invasora *Lithobates Catesbeianus* (Shaw, 1802) (Amphibia: Anura) em ambientes naturais (Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação) Universidade federal do Paraná, 2010.
- LINGNAU, R. 2004 A importância da “Área de proteção Ambiental de Guaraqueçaba” para a conservação de algumas espécies de anfíbios anuros no estado do Paraná, Brasil. IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Anais Vol 1. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação, 2004. 736p. 92:97
- LIPS, K.R., BURROWES, P.A., MENDELSON, J.R. & PARRA-OLEA, G. 2005. Amphibian population declines in Latin America: a synthesis *Biotropica* 37(2):222-226.
- MAACK, R. 1981. Geografia física do Estado do Paraná. Ed. José Olympio, Rio de Janeiro; Universidade Federal do Paraná, Curitiba; xlii, 450p..
- MACHADO, R.A. 2004. Ecologia de assembléias de anfíbios anuros no município de Telêmaco Borba, Paraná, sul do Brasil.
- POMBAL Jr., J. P.; HADDAD, C.F.B; KASAHARA, S. 1995. A new species of *Scinax* (Anura: Hylidae) from southeastern Brazil, with comments on the genus. *Journal of Herpetology* 29(1):1-6

- POMBAL JR.J.P 1997 Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil Rev Bras Biologia Rio de Janeiro 57(4): 583-594**
- 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)**
- SANTOS, T.G; KOOP, K.; SPIES, M.R.; TREVISAN, R.; CECHIN, S.Z. 2008. Distribuição temporal e especial de anuros em area de Pampa, Santa Maria, RS. Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 98(2):244-253**
- SBH. 2010. Lista de espécies de Anfíbios do Brasil. Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/checklist_brasil.asp>, acessado em 03.jun.2010**
- SILVANO, D L.; SEGALA, M. V. 2005. Conservação de Anfíbios no Brasil, p 79-86. Megadiversidade 1 (1), Conservação Internacional – Brasil**
- TOLEDO, L. F.; HADDAD, C. F. B. 2009. Colors and some morphological traits as defensive mechanisms in anurans. International Journal of Zoology Article ID 910892**