
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

KARINA DE MELLO FERRAZ

**LEVANTAMENTO DE ANUROFAUNA EM
UMA ÁREA FRAGMENTADA NO
MUNICÍPIO DE RIO CLARO, SÃO PAULO.**



Rio Claro
2017

KARINA DE MELLO FERRAZ

LEVANTAMENTO DE ANUROFAUNA EM UMA ÁREA FRAGMENTADA
NO MUNICÍPIO DE RIO CLARO, SÃO PAULO.

Orientador: Prof. Dr. Célio Fernando Baptista Haddad

Co-orientador: Dra. Thaís Helena Condez

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau de Bacharela em Ciências Biológicas.

Rio Claro
2017

597.8 Ferraz, Karina de Mello
F381L Levantamento de anurofauna em uma área fragmentada
no município de Rio Claro, São Paulo / Karina de Mello Ferraz.
Rio Claro, 2017
23 f. : il., figs., gráfs., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências
Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de
Biociências de Rio Claro
Orientador: Célio Fernando Baptista Haddad
Coorientadora: Thaís Helena Condez

1. Anuro. 2. Anurofauna. 3. Levantamento faunístico. 4.
Diversidade. 5. Área fragmentada. 6. Rio Claro, SP. I. Título.

Sumário

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 5 |
| 2. OBJETIVOS | 7 |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS | 7 |
| 3.1. Áreas de Estudo | 7 |
| 3.2. Coleta de dados | 9 |
| 3.3. Análise de dados | 9 |
| 4. RESULTADOS | 10 |
| 4.1. Riqueza e composição de espécies | 10 |
| 4.2. Abundância total e relativa | 12 |
| 4.3. Riqueza, composição e abundância sazonal | 12 |
| 4.4. Riqueza, composição e abundância por ambiente amostrado | 14 |
| 4.5. Interações entre sazonalidade e área de amostragem | 14 |
| 5. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES | 17 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 19 |

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Eli, que me apresentou a Thatá e ao mundo dos estudos de anuros, que me ensinou muitas coisas sempre de forma muito positiva, engraçada e cheia de energia (e roubando gados)!

À Thais, por toda orientação, disponibilidade, apoio, paciência, positividade e que me ensinou a entender e explorar da melhor forma todo o tema, desde ideias de formação de textos a como analisar, interpretar e mostrar os dados.

Ao meu orientador, Célio Haddad, por todo apoio, disponibilidade, ajuda, muita paciência e ter sempre as portas abertas quando eu precisasse.

Ao Jesus, que sem ele esse trabalho não seria o mesmo, me ajudou desde organizar as ideias e o projeto, na coleta de dados dos campos (se perder no caminho, ficar ilhado na chuva e ser perseguido por cavalos em campo), cada chá que tomávamos era algo novo q ele me ensinava, isso sem contar a amizade incrível!

Agradeço muito à Andréa e Amandinha, por serem as melhores companheiras de casa e por nunca se importarem de eu chegar e ficar tirando carrapatos na varanda de casa! À Dé agradeço principalmente por toda a parceria, desde morar juntas, trabalhar juntas, ajudas de campo e por ser essa pessoa sensacional e fofa!

Ao Oscar, que por mais te tenha apenas participado da fase final, foi de extremo apoio a este projeto, revisando meus textos, ajudando a organizar fotos, me ensinando e ajudando a usar o Excel, me dando apoio, carinho, força e motivação para continuar sempre em frente.

À todos os meus amigos que me ajudaram a ter força para não desistir dos objetivos, além todo apoio e carinho, Fefa (<3) , May, Rola, Diego, Regis, Fininho, Felipinho, DanyL, Pernoite, Eric, Felipe, Brubs, Mazza, Sheldon e Mini.

E a todas as pessoas que participaram da minha formação, CBN 10 (parceiros de aulas, churrascos e mesa 4), meus pais e irmãos, e a todos os amigos que pude encontrar na Irlanda, principalmente ao Donnacha.

Agradeço ao CNPQ pela bolsa de iniciação científica concedida para o desenvolvimento desse projeto, que foi de extrema importância para a concretização deste trabalho.

Agradeço muito ao Erick Zurita, dono do Sítio Esperança, por ter me dado a oportunidade de fazer estes estudos dentro de seu sítio e por estar sempre disposto a nos atender.

Por fim, ao longo de todos esses anos, muitas pessoas fizeram parte e ajudaram de alguma forma para que este trabalho fosse finalizado e agradeço a cada um por todo auxílio.

RESUMO

Anfíbios são organismos sensíveis a alterações ambientais, funcionando como ótimos bioindicadores da qualidade do habitat em que vivem em função de seus requerimentos ecológicos. Atualmente são conhecidas 1.080 espécies de anfíbios no Brasil, sendo em maioria anuros. O Cerrado abriga elevada diversidade e endemismo sendo considerado um *hotspot* para conservação da biodiversidade. No contexto atual de perda e fragmentação de habitats, ainda existem áreas onde há uma defasagem de estudos, mesmo sabendo que estes são de grande importância para a aplicação de estratégias e medidas de conservação eficazes. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento da anurofauna em uma área fragmentada no Sítio Esperança, município de Rio Claro, Estado de São Paulo, Brasil. A amostragem foi realizada por meio de busca visual e auditiva em três ambientes, com visitas periódicas a área de estudo entre os meses de agosto de 2013 e abril de 2014. A análise dos dados foi feita comparando a riqueza, abundância e composição de espécies entre os diferentes ambientes amostrados, e entre os meses, com a intenção de avaliar efeitos de sazonalidade de temperatura e umidade nestes parâmetros de diversidade. Registramos a presença de 11 espécies, e nossos resultados indicam que não houve variação significativa na riqueza e abundância entre os diferentes ambientes amostrados. No entanto, registramos uma variação significativa nestes parâmetros em relação à sazonalidade, com maior abundância registrada nos meses de novembro e dezembro, que correspondem ao período mais chuvoso coincidente com o período reprodutivo dos anuros.

1. INTRODUÇÃO

Os anfíbios são vertebrados tetrápodes com pele bastante fina, permeável e vascularizada que, em sua maioria, dependem dos ambientes terrestre e aquático para completar seu ciclo de vida (DIXO, 2001). Por sua dependência do ambiente em que vivem os anfíbios podem ser usados como um indicador de qualidade ambiental, pois qualquer distúrbio ocasionado no habitat que ocorrem pode afetar diretamente as populações de espécies de anfíbios (DIXO, 2001).

A constante degradação que os ecossistemas naturais vêm sofrendo, especialmente em virtude de ações antrópicas, implica na alteração ou eliminação completa dos micro-habitats específicos explorados pelos anuros, sendo considerado o principal fator responsável pelos declínios populacionais observados em diversas espécies de anfíbios em escala global (BEEBEE, 1996; YOUNG *et al.*, 2000). A fragmentação de habitats e os desmatamentos são tidos como os principais responsáveis pela perda de diversidade e extinções locais de espécies de anuros em todo o mundo (HITCHINGS & BEEBEE, 1997; JOHNSTON & FRID, 2002).

A Região Neotropical possui a maior riqueza em espécies de anfíbios anuros do mundo (DUELLMAN, 1988, 1999). Até o momento, foram reconhecidas 1.080 espécies de anfíbios ocorrentes no Brasil, sendo 1.039 anuros (SEGALLA *et al.*, 2016). Apesar do crescimento do interesse pela fauna do Cerrado nas últimas décadas, esta ainda é pouco conhecida e o número de estudos básicos que possam fornecer subsídios para a conservação, como os inventários faunísticos, é ainda muito pequeno (CAVALCANTI & JOLY, 2002). Hoje, é consenso entre os autores que a diversidade real da herpetofauna do Cerrado é subestimada; que diversos endemismos são conhecidos (cerca de 30% dos anfíbios e 20% dos répteis); e que o número de espécies que ocorrem no bioma vem crescendo consideravelmente nos últimos anos (MYERS, 2000; NOGUEIRA, 2006).

Em geral, levantamentos de espécies de anfíbios e estudos sobre história natural e da ecologia das espécies de anuros são bastante escassos no Brasil (CASCON, 1987; HADDAD & SAZIMA, 1992). Além disso, a diversidade de anfíbios anuros neotropicais ainda é pouco conhecida, especialmente no estado de São Paulo, que abriga cerca de 35% das espécies brasileiras e cerca de 5% da diversidade mundial (HADDAD, 1998). Apenas duas localidades no município de Rio Claro possuem inventários de anurofauna, o que torna o conhecimento restrito aos estudos realizados na Floresta Estadual "Edmundo Navarro de Andrade" (TOLEDO *et al.*, 2003) e na Mata São José (ZINA *et al.*, 2007). Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento da anurofauna em uma área fragmentada no Sítio Esperança, região da Mata Negra, localizado no município de Rio Claro, Estado de São Paulo, Brasil. Estudos desta natureza são importantes contribuições ao conhecimento da diversidade de anuros do estado e podem servir de ferramenta para ações regionais de conservação.

2. OBJETIVOS

O objetivo principal deste estudo foi realizar o levantamento da anurofauna em uma área fragmentada, no Sítio Esperança, município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. A partir deste levantamento, avaliamos a diversidade de anuros através de comparações de riqueza, abundância e composição das espécies entre os diferentes microambientes amostrados, levando em conta também a sazonalidade de temperatura e umidade no período amostrado. Os resultados encontrados foram também comparados com estudos realizados em áreas próximas, de acordo com informações disponíveis na literatura.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Área de Estudo

A área de estudo corresponde a uma área de remanescentes florestais, conhecidos popularmente como Mata Negra, localizada no interior do Sítio Esperança, município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. A região abriga diversos ambientes, incluindo áreas florestais e áreas de uso antrópico (Figura 1).

A vegetação original da área de estudo é composta por fragmentos de Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual (PAGANO et al., 1995). Por tratar-se de uma área próxima ao centro urbano de Rio Claro, apresenta alto índice de fragmentação. Em sua maioria, os remanescentes florestais do município estão em áreas particulares e circundados por uma matriz de agricultura e pecuária. No caso específico da área de estudo, o remanescente florestal está cercado por monocultura de cana-de-açúcar de produção orgânica e encontra-se relativamente isolado em relação a outros remanescentes de vegetação natural.



Figura 1. Imagem de satélite da área de estudo com os pontos de amostragem da anurofauna indicados por P1 (ponto 1), P2 (ponto 2) e P3 (ponto 3). Fonte: Google Earth (2013).

As amostragens da anurofauna foram realizadas em três ambientes: ambiente lântico em contato com pasto, área alagada em contato com estreita área de mata, e área alagada no interior de mata (Figura 2).

Ponto 1 ($22^{\circ}17'40.33''S$ e $47^{\circ}28'28.10''O$): ambiente lântico circundado em parte por área de pasto e em parte por vegetação arbustiva. A pequena lagoa é alimentada por um riacho e encontra-se praticamente em área antrópica.

Ponto 2 ($22^{\circ}17'35.78''S$ e $47^{\circ}28'20.04''O$): área de alagamento temporário tempor na proximidade de uma estreita área de mata, apesar de localizada em contato direto com pasto. O corpo d'água é circundado por vegetação arbustiva e encontra-se próximo a uma árvore alta.

Ponto 3 ($22^{\circ}17'30.95''S$ e $47^{\circ}28'12.33''O$): área de interior de mata com lago completamente coberto por vegetação em contato com riacho. Em algumas épocas havia difícil visualização da área de água do lago. Esta área encontra-se circundada por árvores e arbustos altos, com elevada disponibilidade de habitats para os anfíbios.

Os pontos 1 e 2 distanciam-se em 277 metros, com uma diferença de declividade de 17% de inclinação entre elas. Já as áreas 2 e 3 distanciam-se em 281 metros, com uma diferença de declividade de 21% de inclinação entre elas.

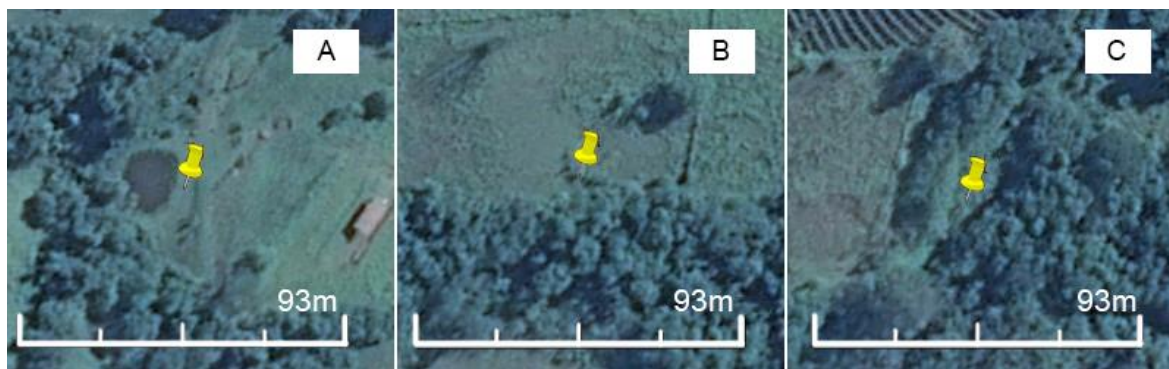


Figura 2. Detalhe dos pontos de amostragem da anuofauna. A. Ponto 1 (P1), B. Ponto 2 (P2), e Ponto 3 (P3). Fonte: Google Earth (2013).

3.2. Coleta de dados

A amostragem foi realizada por meio de busca visual e auditiva com visitas periódicas a área de estudo entre os meses de agosto de 2013 e abril de 2014. Foram realizadas oito incursões a área de estudo, com um esforço amostral de 48 horas/homem. As observações eram iniciadas ao escurecer aproximadamente às 17h (horário de verão), quando podia se escutar o primeiro indivíduo iniciando a atividade de vocalização. As atividades eram encerradas por volta das 21h, após duas a três visitas em cada ponto (quando necessário para a observação de todas as espécies presentes no ponto de amostragem). Cada visita teve a duração aproximada de 10 minutos. Além da riqueza (número de espécies), abundância (total e relativa) em cada ponto de amostragem, foram registradas informações do ambiente, assim como presença de amplexo, desovas e girinos.

3.3. Análise de dados

Os dados foram analisados em planilhas e os gráficos apresentados foram criados e editados utilizando o software Microsoft Excel versão 14.0.7. Para analisar a variação de riqueza e abundância nos pontos de amostragem, levando em consideração a sazonalidade, utilizamos uma análise de variância de medidas repetidas (ANOVA), considerando a dependência entre as amostras. Como os mesmos pontos foram amostrados repetidamente, este teste foi utilizado para lidar com a pseudoreplicação temporal.

Anteriormente a análise, verificamos as premissas através de testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variâncias (Bartlett). Todas as

análises estatísticas foram realizadas no programa R versão R 3.4.1 (R CORE TEAM, 2016).

Para avaliação do efeito da sazonalidade no período amostrado as amostragens foram agrupadas em duas categorias, de acordo com informações registradas de umidade e temperatura na ocasião da coleta dos anuros. As amostragens realizadas em agosto, outubro, março e abril foram consideradas períodos de menor temperatura e umidade em relação às amostragens de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro.

4. RESULTADOS

4.1. Riqueza e composição de espécies

Foram registradas 11 espécies de anfíbios anuros, distribuídas em cinco famílias: Bufonidae, Hylidae, Leiuperidae, Leptodactylidae e Microhylidae (Tabela 1), sendo a família Hylidae a de maior representatividade. Foi feito o registro fotográfico da maioria das espécies encontradas por busca visual (Figura 3).

Tabela 1. Lista de espécies registradas no Sítio Esperança, município de Rio Claro, SP, Brasil, e sua ocorrência nos diferentes pontos de amostragem.

| Família | Espécie | Ocorrência |
|-----------------|-------------------------------|-------------------|
| Bufonidae | <i>Rhinella schneideri</i> | P1 |
| | <i>Rhinella ornata</i> | P1 |
| Hylidae | <i>Dendropsophus minutus</i> | P1, P3 |
| | <i>Dendropsophus nanus</i> | P1, P2, P3 |
| | <i>Boana faber</i> | P3 |
| | <i>Boana lundii</i> | P1, P2, P3 |
| | <i>Scinax fuscovarius</i> | P1, P2, P3 |
| Leiuperidae | <i>Physalaemus cuvieri</i> | P1, P2, P3 |
| Leptodactylidae | <i>Leptodactylus fuscus</i> | P1 |
| | <i>Leptodactylus latrans</i> | P2 |
| Microhylidae | <i>Elachistocleis cesarii</i> | P2 |

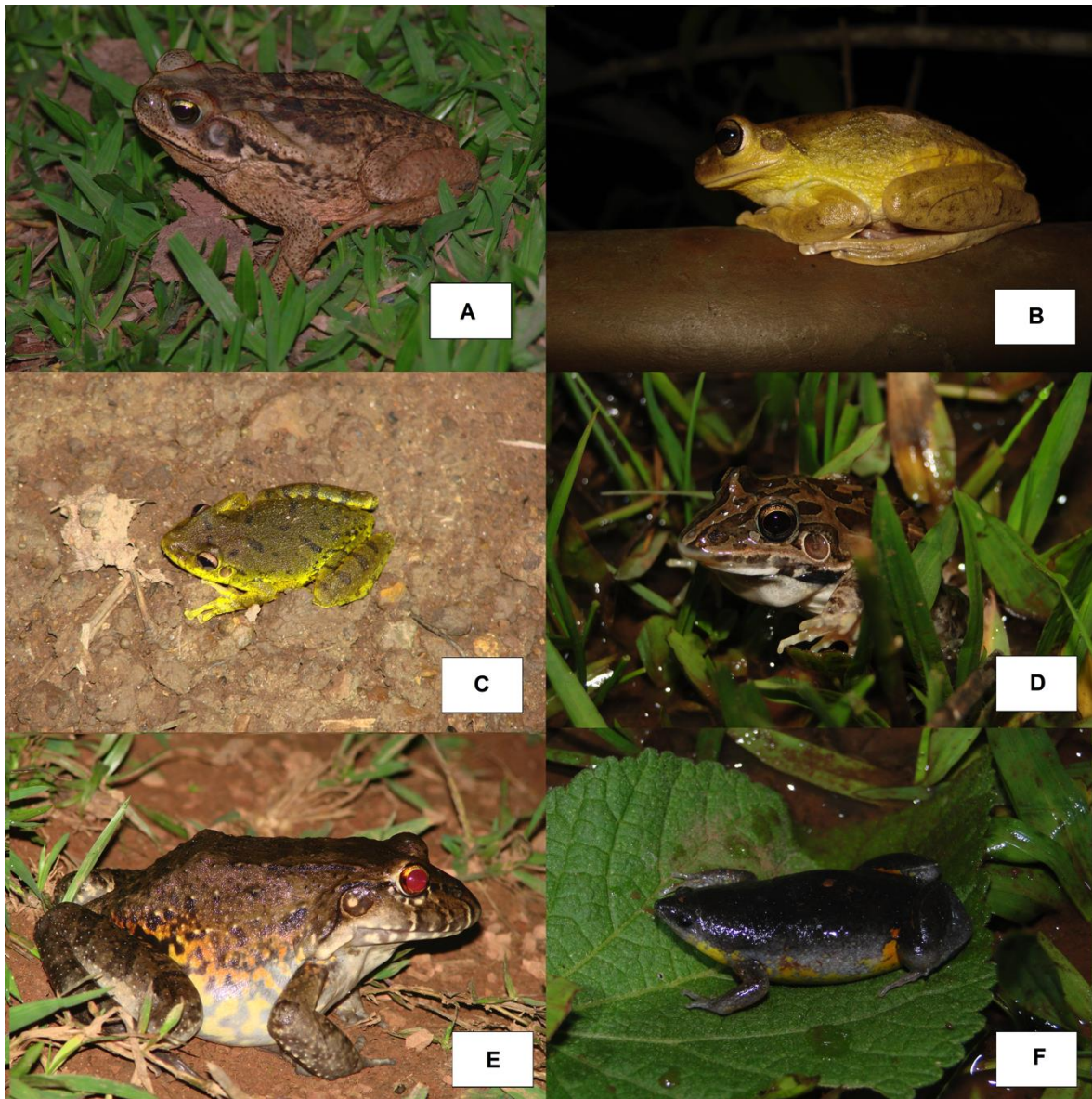


Figura 3. Espécies de anfíbios anuros registradas no Sítio Esperança, município de Rio Claro, SP, Brasil. A. *Rhinella schneideri*; B. *Boana lundii*; C. *Scinax fuscovarius*; D. *Leptodactylus fuscus*; E. *Leptodactylus latrans*; F. *Elachistocleis cesarii*.

4.2. Abundância total e relativa

Ao longo de todo estudo foram encontrados 195 indivíduos no total. As espécies que apresentaram maior abundância no total foram: *Scinax fuscovarius* com 37 indivíduos (18,5%), *Boana faber* com 31 indivíduos (15,4%), *Physalaemus cuvieri* com 27 indivíduos (13,4%) e *Rhinella schneideri* também com 17 indivíduos (13,4%). Já as espécies com menor riqueza foram: *Rhinella ornata* com 2 indivíduos (1,0%), *Leptodactylus fuscus* com 1 indivíduo (0,5%) e *Leptodactylus latrans* com 1 indivíduo (0,5%), (Figura 4).

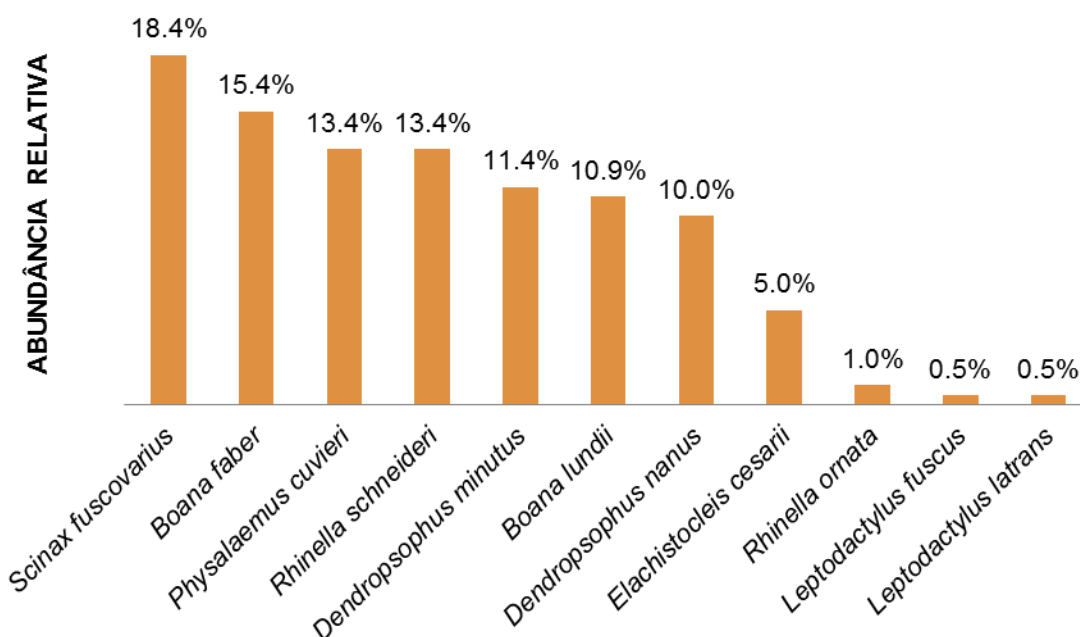


Figura 4. Abundância relativa (contribuição em %) das espécies de anfíbios anuros amostradas no Sítio Esperança, município de Rio Claro, SP, Brasil.

4.3. Riqueza, composição e abundância sazonal

O maior registro de espécies ocorreu durante os períodos com maior índice de umidade, que se estendeu entre outubro a fevereiro (Figura 5). O mês de maior riqueza foi dezembro, em que registramos 10 espécies. A única espécie que foi observada em todos os meses de amostragem foi *Rhinella schneideri*. Algumas espécies foram encontradas somente durante o período com maior índices de temperatura e umidade, como *Elachistocleis cesarii* e *Physalaemus cuvieri*.

A maior abundância de indivíduos foi encontrada durante os meses de novembro e dezembro (Figura 6), onde o maior pico foi em dezembro com o registro de 25 indivíduos em atividade.

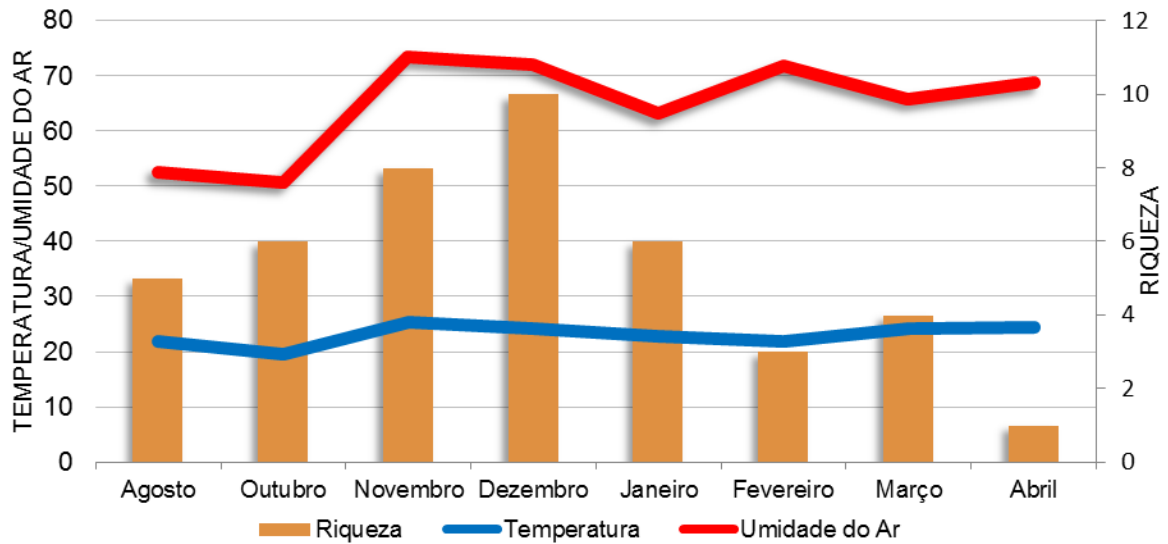


Figura 5. Riqueza de espécies de anuros registradas no Sítio Esperança, município de Rio Claro, SP, Brasil em relação às médias dos valores de Temperatura e da Umidade do ar registradas entre agosto 2013 a abril de 2014.

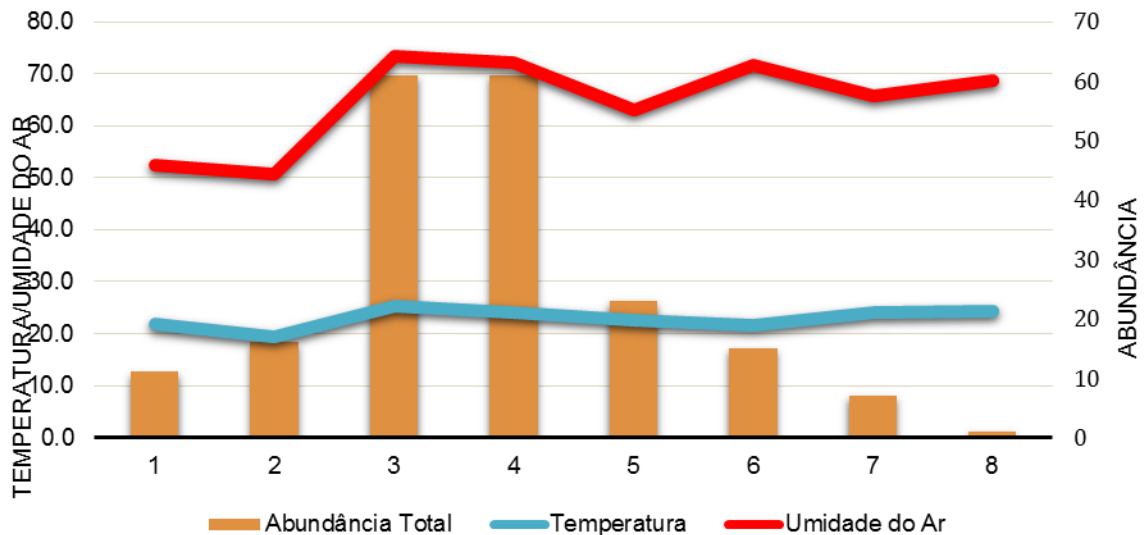


Figura 6. Abundância total de indivíduos de anuros registrada no Sítio Esperança, município de Rio Claro, SP, Brasil em relação às médias dos valores de Temperatura e Umidade do ar registrados entre agosto 2013 a abril de 2014.

4.4. Riqueza, composição e abundância por ambiente amostrado

O ponto de amostragem 1 apresentou uma maior riqueza de espécies, com um total de 8 espécies de anuros registradas, seguido dos pontos 2 e 3, com 6 espécies cada (Tabela 2).

Tabela 2. Riqueza de espécies de anuros registrada por ponto de amostragem no Sítio Esperança, município de Rio Claro, SP, Brasil.

| Ponto 1 | Ponto 2 | Ponto 3 |
|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Bufonidae | Hylidae | Hylidae |
| <i>Rhinella ornata</i> | <i>Boana lundii</i> | <i>Boana faber</i> |
| <i>Rhinella schneideri</i> | <i>Dendropsophus nanus</i> | <i>Boana lundii</i> |
| | <i>Scinax fuscovarius</i> | <i>Dendropsophus minutus</i> |
| Hylidae | | <i>Dendropsophus nanus</i> |
| <i>Boana lundii</i> | Leiuperidae | <i>Scinax fuscovarius</i> |
| <i>Dendropsophus minutus</i> | <i>Physalaemus cuvieri</i> | |
| <i>Dendropsophus nanus</i> | Leptodactylidae | Leiuperidae |
| <i>Scinax fuscovarius</i> | <i>Leptodactylus fuscus</i> | <i>Physalaemus cuvieri</i> |
| Leiuperidae | | |
| <i>Physalaemus cuvieri</i> | Microhylidae | |
| | <i>Elachistocleis cesarii</i> | |
| Leptodactylidae | | |
| <i>Leptodactylus fuscus</i> | | |

Quatro espécies puderam ser encontradas em todos os ambientes *Dendropsophus nanus*, *Boana lundii*, *Physalaemus cuvieri* e *Scinax fuscovarius*, ou seja, aproximadamente 37% das espécies do total. Em cada ponto de amostragem houve ao menos uma espécie que só foi encontrada naquele ambiente específico, como é o caso de *Rhinella ornata* espécie no ponto de amostragem 1, de *Elachistocleis cesarii* no ponto 2 e *Boana faber* no ponto 3.

4.5. Interações entre sazonalidade e área de amostragem

Foi observado que o ponto de amostragem 1 foi a única área onde houve registro ao longo de todo o ano, seguida da área 3 que apenas não teve registro no último mês de coleta. Já na área 2 houve a maior abundância de registros, mas estes,

restritos ao período de maior índice de chuvas entre novembro e dezembro (Figura 7 e Figura 8).

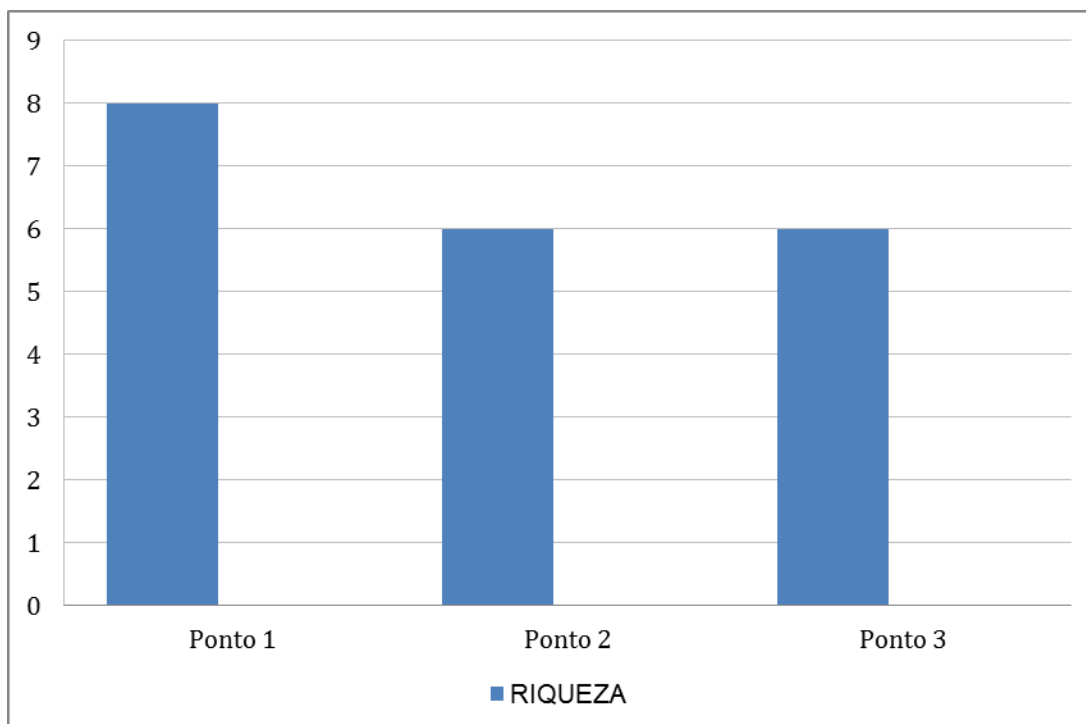


Figura 7. Riqueza total de anuros nos três pontos de amostragem visitados no Sítio Esperança, município de Rio Claro, SP, Brasil.

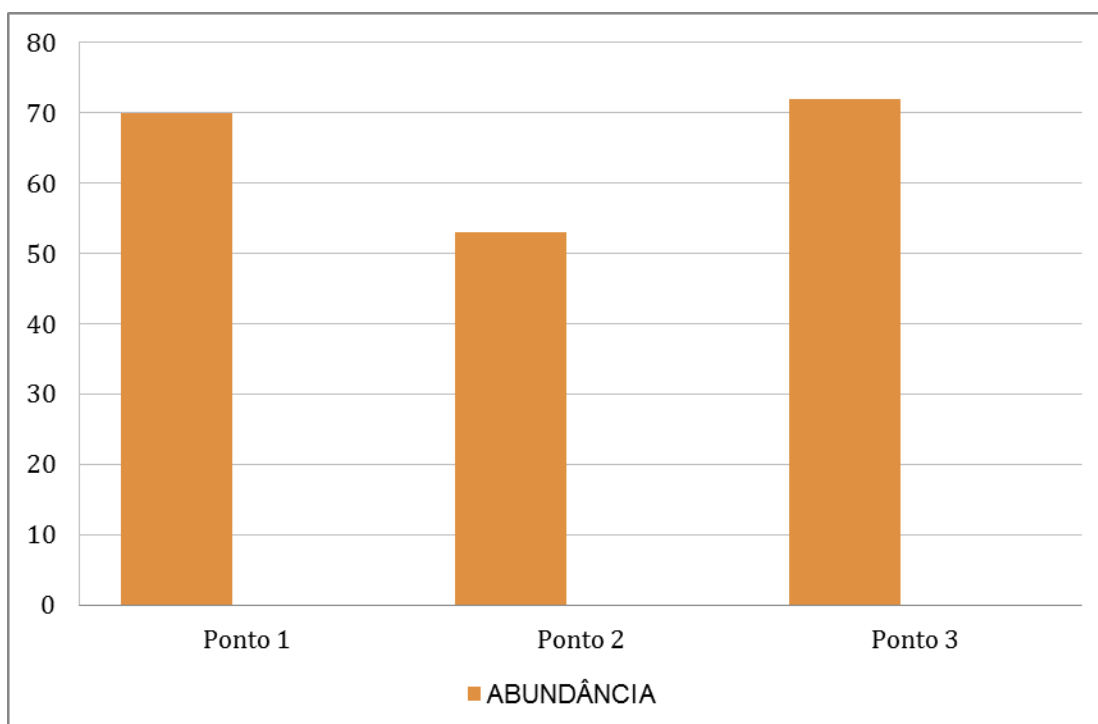


Figura 8. Abundância total de anuros nos três pontos de amostragem visitados no Sítio Esperança, município de Rio Claro, SP, Brasil.

Os dados de riqueza são normais e tem homogeneidade de variâncias segundos os testes de Shapiro-Wilk ($p = 0.07$) de Bartlett ($p = 0.50$). Entretanto os dados de abundancia não indicaram normalidade (Shapiro-Wilk, $p = <0.01$), mas indicaram homogeneidade de variâncias (Bartlett, $p = 0.35$).

Tanto a riqueza quanto a abundância não variaram em relação aos pontos de amostragem, e nem na associação entre os pontos e sazonalidade. Contudo os dois fatores variaram em relação a sazonalidade. Os resultados de variação da abundância são apresentados conforme os gráficos e as tabelas a seguir (Tabela 3 e Figura 9).

Tabela 3. Resultados da análise de variância (ANOVA) para os dados de abundância de anuros registrados nos três pontos de amostragem durante todos os meses de amostragem no Sítio Esperança, município de Rio Claro, SP, Brasil. Os graus de liberdade (GL), a estatística F e o P-valor de cada modelo são também apresentados. Os resultados significativos são mostrados em negrito.

| Anova | | | |
|---|----------|---------------|-----------------|
| | GL | F | P-valor |
| Abundância x ponto de amostragem | 1 | 0.109 | 0.79 |
| Abundância x sazonalidade | 1 | 16.536 | <0.01 |
| Abundância x ponto de amostragem x sazonalidade | 1 | 0.052 | 0.82 |

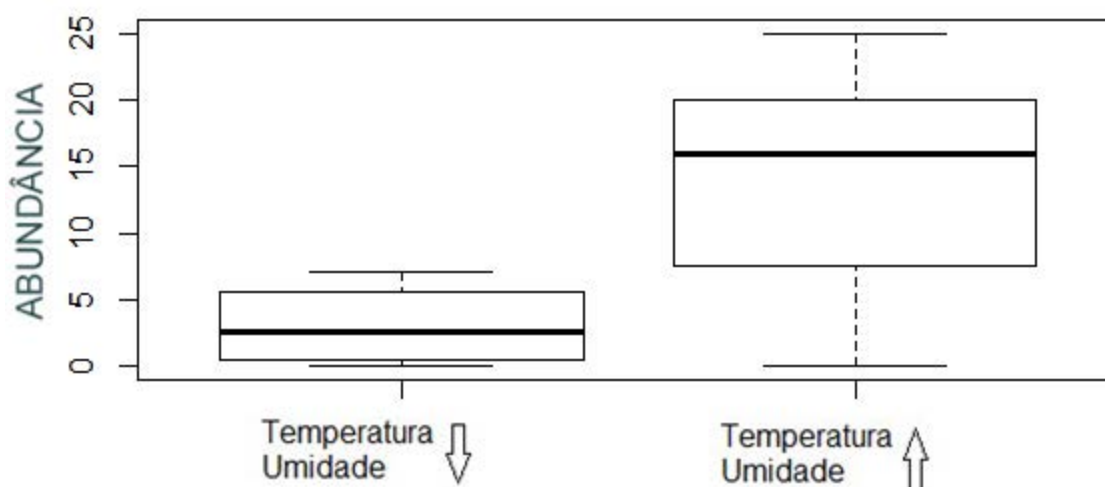


Figura 9. Variação da abundância de anuros registrados no Sítio Esperança, município de Rio Claro, SP, Brasil, de acordo com as duas categorias de

sazonalidade, definidas pela variação de temperatura e umidade durante todos os meses de amostragem.

A riqueza também foi significativamente diferente de acordo com a sazonalidade como pode ser visto na Tabela 4 e na Figura 10.

Tabela 4. Resultados da análise de variância (ANOVA) para os dados de riqueza de anuros registrados nos três pontos de amostragem durante todos os meses de amostragem no Sítio Esperança, município de Rio Claro, SP, Brasil. Os graus de liberdade (GL), a estatística F e o P-valor de cada modelo são também apresentados. Os resultados significativos são mostrados em negrito.

| Anova | | | |
|--|----------|--------------|-----------------|
| | GL | F | P -valor |
| Riqueza x ponto de amostragem | 1 | 0.188 | 0.74 |
| Riqueza x sazonalidade | 1 | 9.446 | <0.01 |
| Riqueza x ponto de amostragem x sazonalidade | 1 | 0.429 | 0.52 |

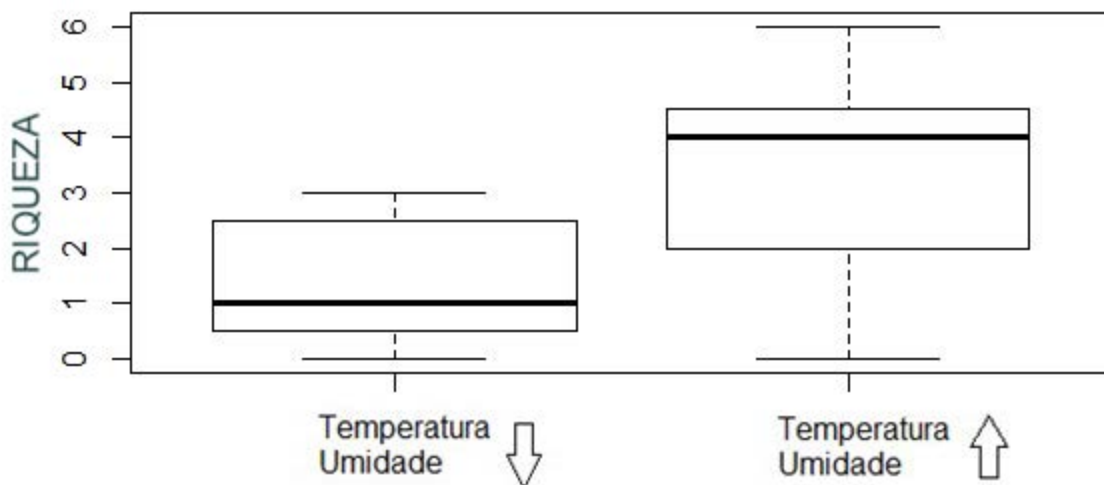


Figura 10. Variação da riqueza de anuros registrados no Sítio Esperança, município de Rio Claro, SP, Brasil, de acordo com as duas categorias de sazonalidade, definidas pela variação de temperatura e umidade durante todos os meses de amostragem.

5. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Ao longo do estudo houve o registro de 11 espécies nas 3 áreas distintas, mostrando a possibilidade de coexistência pela exploração de micro habitats com características diferentes (CARDOSO et al. 1989). A particularidade de cada área

demonstrou as facilidades ou dificuldades do uso de ambiente, o ponto 1 era a área mais aberta de todas, possuía um pequeno riacho, uma lagoa e uma área arbórea, possibilitando não apenas um maior registro de espécies, tanto de área aberta quanto florestal, mas também sendo a única área onde houve observação de indivíduos em todas as coletas feitas, já no ponto 2, por ser um ponto de alagamento temporário mostrou uma maior riqueza em uma específica época do ano (DIAZ-PANIAGUA, 1990), provavelmente pelos indivíduos utilizarem esta área apenas em época de reprodução pois a possibilidade de ter predadores comuns seria menor exatamente pelo fator de temporariedade do local. Já o ponto 3 estando totalmente em contato com a mata, com cobertura vegetativa no lago possibilitando uma boa variedade de poleiros e esconderijos, e também, isolada de contato humano contínuo (FONSECA e RODRIGUES, 2000), mostrou uma maior abundância geral de indivíduos ao longo de todas as coletas, onde apenas não foram observados indivíduos no último mês de coleta, em época de seca. Há uma grande possibilidade de que as espécies consigam se locomover de uma paisagem a outra, razão pela qual, neste estudo, não houve análise de paisagem, apenas análise de uso de ambiente.

Mesmo com uma distância não muito grande entre os pontos de coleta de dados, apenas 37% das espécies puderam ser encontradas em todos os pontos de coleta, isso provavelmente ocorreu, pois os pontos tinham inclinações diferentes, sendo do ponto 1 ao ponto 3 uma elevação aproximada de 88 metros, impossibilitando algumas espécies de caminhar distâncias mais longas sem que houvesse uma maior cobertura arbórea.

A anurofauna desta área possui várias espécies típicas de áreas antropizadas, tais como, *Leptodactylus fuscus*, *Physalaemus cuvieri* e *Scinax fuscovarius* (HADDAD, 1998). A maior representatividade vista pela família Hylidae é um padrão que pode ser observado repetidamente na região neotropical, pois o predomínio do grupo Hylidae se deve por suas características adaptativas, como os discos adesivos que possibilitam a exploração de uma maior diversidade de habitats como extrato arbóreo (CARDOSO et al., 1989).

Foi encontrado efeito sazonal na riqueza, composição e abundância dos indivíduos nas áreas amostradas os ambientes variaram em relação a composição

de espécies, onde a maior riqueza e maior abundância foi encontrada nos meses de maior temperatura e maior pluviosidade, em novembro e dezembro, onde a umidade do ar estava em média de 73% e temperatura em torno de 25,4 °C., estas respostas positivas às variações climáticas e pluviométricas correspondem com o período reprodutivo das espécies, assim como esperado, sendo este um padrão registrado em regiões subtropicais/sazonais (e.g., GASCON 1991, BERTOLUCI 1998, TOLEDO et al. 2003, ZINA et al., 2007).

Uma comparação com dois estudos feitos nas regiões próximas e mostraram muitas similaridades. Na Mata São José (ZINA et al., 2007) foram encontradas 24 espécies com exceção de *Elachistocleis cesarii* e *Leptodactylus latrans*, que foram encontrados neste trabalho. A variação encontrada foi muito pequena pois ambos estudos foram realizados em curta distancia geográfica, além de ambos também possuírem algumas características ambientais parecidas, corpos de água próximos a monocultura de cana de açúcar. Na Floresta Estadual "Edmundo Navarro de Andrade" (TOLEDO et al., 2003), foram encontradas 21 espécies de anfíbios anuros, exceto *Rhinella ornata*, *Boana lundii* e *Leptodactylus latrans*, que encontrados no Sítio esperança. Também foram feitos estudos próximos a lagoas, onde as maiores diversidades, assim como neste trabalho, estavam relacionadas a sazonalidade.

Este estudo teve grande importância em relação apresentação de informações gerais sobre a anurofauna da região, pois não havia até então, nenhum trabalho de levantamento de anuros na região da Mata Negra. Nossos resultados evidenciam que embora os pontos de amostragem tenham características diferentes, estes funcionam como um ambiente só, muito próximos geograficamente, onde a riqueza, composição e abundancia das espécies de anuros variam de maneira semelhante em resposta a variação sazonal de temperatura e umidade ao longo do tempo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTOLUCI, J. Annual patterns of breeding activity in Atlantic rainforest anurans. J. Herpetol. 32(4):607-611, 1998.

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

CASCON, P. Observações sobre diversidade, ecologia e reprodução na anurofauna de uma área de caatinga. Dissertação (Mestrado em área de Zoologia). Departamento de Biologia, Universidade Federal da Paraíba, 1987.

CAVALCANTI, R. B.; JOLY, C.A. Biodiversity and conservation priorities in the Cerrados. *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. Columbia University Press, Irvington, p. 351-367, 2002.

DIAZ-PANIAGUA, C. Temporary ponds as breeding sites of amphibians at a locality in southwestern Spain. *Herpetological Journal*, v.1, p. 447-453, 1990.

DIXO, M. B. O. Efeito da fragmentação da floresta sobre a comunidade de sapos e lagartos de serrapilheira no sul da Bahia. São Paulo. Dissertação de Mestrado - Universidade de São Paulo. 2001.

DUELLMAN, W.E. Patterns of species diversity in anuran amphibians in the American tropics. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 75, n. 1, p. 79-104, 1988.

DUELLMAN, W.E. Global distribution of amphibians: Patterns, conservation and future challenges. *Patterns of distribution of amphibians: A global perspective*. The John Hopkins University Press, Baltimore & London, p. 1-30, 1999.

FONSECA, R.C.B.; RODRIGUES, R.R. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. *Scientia Forestalis*, n.57, p.27-43,2000.

GASCON, C. Population and community level analyses of species occurrences of central Amazonian rainforest tadpoles. *Ecology* 72(5):1731-1746, 1991.

HADDAD, C, F. B.; SAZIMA, I. 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, SP, Editora da UNICAMP, FAPESP, p. 20, 1992.

HADDAD, C. F. B. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX (R.M.C. Castro, ed.). Editora Fapesp, São Paulo, v. 6, p. 17-26, 1998.

HITCHINGS, S.P.; BEEBEE, T.J.C. Genetic substructuring as a result of barriers to gene flow in urban *Rana temporaria* (common frog) populations: Implications for biodiversity conservation. *Heredity*, v. 79, p. 117-127, 1997.

JOHNSTON, B.; FRID, L. Clearcut logging restricts the movements of terrestrial Pacific giant salamanders (*Dicamptodon tenebrosus* Good). *Canadian Journal of Zoology*, v. 80, n.12, p. 2170-2177, 2002.

KHANNA, D. R., YADAV, P. R. *Biology of Amphibians*, Discovery Publishing House, p. 394, 2005.

LAURANCE, W. F. Edge effects in tropical forest fragments: Application of a model for the design of nature reserves. *Biological Conservation*, v. 57, n. 2, p. 205-219, 1991.

LOVEJOY, T. E.; BIERREGAARD, A. B.; RYLANDS, J. R.; MALCOLM, C. E. QUINTELA, L. H.; HARPER, K. S.; BROWN, A. H.; POWELL, G. V. N.; POWELL, H. O. R. SCHUBART, HAYS, M. B. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. *Conservation biology: the science of scarcity and diversity*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, p. 257-285, 1986.

MALCOLM, J. R. Edge effects of central Amazonian forest fragments. *Ecology*, v. 75, n. 8, p. 2438-2445, 1994.

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

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-858, 2000

NOGUEIRA, C.; VALDUJO, P.H.; FRANÇA, F.G.R. Habitat variation and lizard diversity in Cerrado área of Central Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 40, n. 2, p. 105-112, 2005.

NOGUEIRA, C. Diversidade e padrões de distribuição da fauna de lagartos no Cerrado. Tese de doutorado, IB - Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 2006.

NORMAN, J. S. Jr., ZIMMERMAN, B. L., Standard Techniques for Inventory and Monitoring. In: HEYER, W. R. DONNELLEY, MA; MCDIARMID, RW; HAYEK, LC; FOSTER, MS (ed.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity, Standard Methods for Amphibians*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, p. 78-84, 1994.

PAGANO, S. N.; LEITÃO FILHO, H. F.; CAVASSAN, O. Variação temporal da composição florística e fitossociológica de uma floresta mesófila semidecídua, Rio Claro, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 55, n. 2, p. 241-258, 1995.

R CORE TEAM (2016). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RANNEY, J. W. Forest-island edges - their structure, development and importance to regional forest ecosystem dynamics. *Energy Citations Database*, Oak Ridge, Tennessee, p. 47, 1977.

TOLEDO, F.; ZINA, J.; HADDAD, C. F. B. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do Município de Rio Claro, São Paulo, Brasil, *Holos Environment*, v. 3, n. 2, 2003.

WOOLBRIGHT, L. L. The impact of Hurricane Hugo on forest frogs in Puerto Rico. *Biotropica*, v. 23, n. 4a, p. 462-467, 1991.

YOUNG, B.; LIPS, K. R.; REASER, J.K.; IBÁÑEZ, R.; SALAS, A.W.; CEDEÑO, J.R.; COLOMA, L.A.; RON, S.; LA MARCA, E.; MEYER, J.R.; MUÑOZ, A.; BOLAÑOS, F.; CHAVES, G.; ROMO, D. Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. *Conservation Biology*, Seattle, v. 15, n.5, p. 1213-1223, 2000.

ZINA, J. ENNSER, J.; PINHEIRO, S. C. P.; HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, F. 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 Neotropica*, v. 7, n. 2, p. 49-57, 2007.