



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de São José do Rio Preto



Beatriz Uzae Menezes dos Santos

Como conviver? Amplitude e partilha de micro-habitat por girinos de anuros

São José do Rio Preto
2024

Beatriz Uzae Menezes dos Santos

Como conviver? Amplitude e partilha de micro-habitat por girinos de anuros

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, junto ao Conselho de Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de São José do Rio Preto.

Financiadora: PROPe PIBIC - CNPq - nº 09/2023

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Denise de Cerqueira Rossa Feres

Coorientadora: Me. Yasmim Caroline Mossioli de Souza

S237

Santos, Beatriz Uzae Menezes dos

Como conviver? Amplitude e partilha de micro-habitat por girinos de anuros / Beatriz Uzae Menezes dos Santos. – São José do Rio Preto, 2024

34 p.

Trabalho de conclusão de curso (-) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto

Orientadora: Denise De Cerqueira Rossa-Feres

Coorientadora: Yasmim Caroline Mossioli de Souza

1. Ecologia. 2. Anfíbio. I.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de falar que me formar em Biologia era um grande sonho que eu tinha desde criança, então sou muito grata pelo caminho que percorri até chegar aqui, apesar de não ter sido tão fácil quanto eu imaginava, mas finalmente posso dizer que me sinto muito feliz e, em parte, muito realizada pela vida que escolhi.

Gostaria de agradecer minha orientadora, Denise de Cerqueira Rossa-Feres, que me acolheu de braços abertos na primeira vez que nos falamos, por topar me orientar mesmo sabendo das nossas diferenças em relação à área de estudo. Ainda assim, trabalhar com um grupo que eu nunca pensei em ver de tão perto, me abriu os olhos para outros aspectos da vida. Muito obrigada por estar sempre me ensinando coisas novas e me estimular na área acadêmica, e a dedicar um pouco de seu tempo nessa fase de grande importância da minha vida.

Agradeço minha coorientadora, Yasmim Caroline Mossioli de Souza, por me ajudar até mesmo nas coisas mais simples. Dedicada, determinada, segura e capaz, é uma pessoa que sou grata por ter conhecido e que me inspira em muitos aspectos da vida.

Às pessoas do Laboratório de Sistemática, Ecologia e Evolução de Anfíbios, que compartilharam os mesmos desafios de se estar numa universidade, com a seriedade e a responsabilidade que é preciso para fazer um bom trabalho mas, ao mesmo tempo, com os períodos de leveza que são tão necessários na nossa vida. Aos que participaram das coletas da minha pesquisa: Guilherme, Ynaiá, Fabi, Alexandre e Carlos, que sem ele nada disso teria acontecido. Ao Tiago Leite Pezzuti, que desde que entrou no Ibilce me ajudou das diversas formas possíveis, e acabou me mostrando oportunidades que eu nem sabia que precisava. E em especial à Carol, a que me aguentou nesse ano e que trocou informações valiosas, me ajudando a passar por essa fase de altos e baixos, mas que no fim deu tudo certo, vou sentir muitas saudades.

À PROPe da UNESP por ter me concedido a bolsa de pesquisa, (processo nº 09/2023), e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por me dar a oportunidade de fazer um trabalho tão interessante e importante na área da Ecologia.

E por último, mas não menos importante, à minha família, que mesmo estando longe de mim, sempre estiveram ao meu lado, me apoiando e incentivando a continuar. Senti falta de cada um de vocês todos os dias em que estive tão distante de casa, mas sei que nossa

conexão é maior que qualquer coisa e que eu sempre posso contar com vocês na minha vida, me ajudando a realizar outros sonhos que vierem pela frente. Amo vocês.

RESUMO

Os anfíbios anuros têm como característica marcante a reprodução obrigatória em locais com água ou grande umidade. A história de vida e a morfologia de cada espécie influencia na escolha de locais mais favoráveis à sobrevivência dos indivíduos. Espécies distintas podem compartilhar o mesmo habitat, inclusive o mesmo nicho, portanto, a escolha por micro-habitats favoráveis é importante e interfere diretamente nas interações intra e interespecíficas. Nos ambientes lênticos existe uma diversidade de micro-habitats que diferem em tipos e quantidade de vegetação, substrato, temperatura e porcentagem de oxigênio dissolvido na água, entre outras características, o que faz com que espécies distintas escolham locais com propriedades distintas. Além disso, a presença de predadores também influencia a escolha de locais, que possibilitem a camuflagem e/ou locais com mais vegetação para se protegerem de predadores. Como a seleção de micro-habitat é fundamental para a sobrevivência dos girinos e sua metamorfose, neste estudo descrevemos o uso do micro-habitat e determinamos a amplitude e o grau de sobreposição de nicho para girinos de anfíbios anuros em 13 corpos d'água lênticos na região noroeste do Estado São Paulo. Para a amostragem, os micro-habitats foram delimitados com um cilindro de metal posicionado em quatro tipos diferentes de micro-habitats em cada corpo d'água, de onde os girinos foram coletados com puçá, anestesiados e fixados para identificação. Foram medidas as características físico-químicas da água (temperatura, pH, oxigênio dissolvido e condutividade) e estruturais do micro-habitat (profundidade, distância da margem, porcentagem de vegetação). A amplitude de nicho de cada espécie foi determinada pelo índice de Levins, e a sobreposição de nicho para as variáveis dos micro-habitats foi determinada pela Análise de Componentes Principais (PCA). Registramos girinos de nove espécies de anuros, que ocorreram preponderantemente em locais rasos, com maior quantidade de vegetação, e mais próximos da margem do corpo d'água. A abundância dos girinos de todas as espécies foi muito inferior ao registrado em estudos anteriores desenvolvidos na mesma região. A baixa abundância e o pequeno volume de água nas poças, decorrente do menor volume de precipitação pluviométrica, tornam importante investigar a possibilidade da mudança climática estar afetando o recrutamento populacional das espécies de anuros da região. Com exceção dos girinos de *Scinax fuscovarius*, as oito espécies restantes foram especialistas no uso de micro-habitat. A PCA mostrou que todas as espécies sofreram influência da

profundidade rasa e da presença de vegetação para escolha dos micro-habitats. A sobreposição de nicho nas características de micro-habitat foi elevada apenas para os girinos de *Dendropsophus elianeae* e *Elachistocleis bicolor*, mas essas duas espécies não ocorreram nos mesmos corpos d'água. Para as demais espécies a sobreposição foi parcial, ocorrendo entre as espécies de cada agrupamento, mas com partição total de nicho entre as espécies dos diferentes agrupamentos. Além disso, em dois dos três agrupamentos de espécies, apesar de ocorrerem em micro-habitats com a mesma profundidade, os girinos ocuparam de modo diferente a coluna d'água, agrupando espécies bentônicas, que ocorrem no fundo do corpo d'água, e nectônicas, que nadam na coluna d'água. O fato dos girinos serem especialistas no uso de micro-habitat explica a pouca sobreposição de nicho e a coexistência dos girinos.

Palavras chaves: Micro-habitat; nicho; girinos

ABSTRACT

The anuran amphibians have obligatory reproduction in sites with water or great humidity as their strong characteristic. The choice of locations that are more favorable to the survival of individuals is influenced by the species' life story and morphology. Distinct species may share the same habitat, including the same niche, therefore, the choice for favorable microhabitats is important and directly interferes with the intra- and interspecific interactions. In lentic environments, there is a diversity of microhabitats that vary in types and quantity of vegetation, substrate, temperature, and percentage of oxygen dissolved in water, besides other characteristics, which makes it so that distinct species choose locations with distinct properties. Moreover, the presence of predators influences the choice of locations that possibilitate camouflage and/or sites with denser vegetation to protect from predators. Since microhabitat selection is paramount to the survival of tadpoles and their metamorphosis, in this study we describe the use of microhabitats and determine each species' niche amplitude, and quantify the degree of niche overlap for tadpoles of anuran amphibians in 13 lentic bodies of water in the northwestern region of the state of São Paulo. For the samplings, the microhabitats were delimited with a metal cylinder, and placed in 4 different kinds of microhabitats in each body of water, from where the tadpoles were collected with dipnets, anesthetized, and fixed for identification. The water's physical-chemical characteristics (temperature, pH, dissolved oxygen, and conductivity) and structural characteristics (depth, distance from the margin, percentage of vegetation) were measured. Each species' niche amplitude data was analyzed through the Levins' Index, and the microhabitat variables' niche overlap was determined by Principal Component Analysis (PCA). We registered tadpoles of nine species of anurans, which occurred preponderantly in shallow locations, with a greater quantity of vegetation, and closest to the body of water's margin. The abundance of tadpoles from all species was far inferior to previously developed studies in the same region. The low abundance and the small volume of water in the puddles, due to the lesser volume of pluviometric precipitation, make it important to investigate the possibility of climate change affecting the populational recruitment of anuran species in the region. Except for the *Scinax fuscovarius* tadpoles, the eight remaining species were specialists in the use of microhabitats. The PCA showed that all species were influenced by the shallow depth and the presence of

vegetation for the choice of microhabitats. Niche overlap in microhabitat characteristics was elevated only for *Dendropsophus elianeae* and *Elachistocleis bicolor* tadpoles, but the two species didn't occur in the same water bodies. For the other species, the overlap was partial, occurring among the species of each grouping, but with total niche partition among the species of each grouping. In addition, in two out of three groupings of species, although occurring in microhabitats with the same depth, the tadpoles occupied the column of water differently, grouping benthic species, that occur deep in the body of water, and nektonic, that swim in the column of water. The fact that tadpoles are specialists in the use of microhabitats explains the minor niche overlap and tadpoles' coexistence.

Keywords: Microhabitat, niche, tadpoles

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Alguns dos 13 corpos d'água amostrados em área de Floresta Estacional Semidecidual na região noroeste do Estado de São Paulo: (A) Nova Itapirema, em plantação de seringueira, (B) São José do Rio Preto, (C) Mirassol e (D) Nova Itapirema, todos em área de pastagem..... 13

Figura 2 - Amostragem de girinos nos micro-habitats: (A) Cilindros de metal posicionados em diferentes tipos de micro-habitats, (B) coleta dos girinos no interior dos cilindros (micro-hábitat) com puçá pequeno..... 15

Figura 3 - Girinos das espécies de anuros registradas nos corpos d'água amostrados em área de Floresta Estacional Semidecidual na região noroeste do Estado de São Paulo: (A) *Scinax fuscovarius*, (B) *Physalaemus nattereri*, (C) *Dermatonotus muelleri*, (D) *Physalaemus cuvieri*, (E) *Leptodactylus fuscus*, (F) *Dendropsophus nanus*, (G) *Dendropsophus elianeae*, (H) *Pseudis platensis* e (I) *Elachistocleis bicolor*..... 16

Figura 4 - Análise de componentes principais (PCA) para uso de micro-habitat pelos girinos das 9 espécies registradas nos 13 corpos d'água amostrados na região noroeste do Estado de São Paulo. Em azul: *Scinax fuscovarius* (sfu); *Physalaemus nattereri* (pna); *Dermatonotus muelleri* (dmu); *Physalaemus cuvieri* (pcu); *Leptodactylus fuscus* (lfu); *Dendropsophus nanus* (dna); *Dendropsophus elianeae* (del); *Pseudis platensis* (ppl); *Elachistocleis bicolor* (ebi). Em preto, as variáveis do micro-habitat: perto da margem (Pm); distante da margem (Dm); raso (R); fundo (F); com vegetação (Cv); sem vegetação (Sv); grande concentração de O₂ (aO); baixa concentração de O₂ (bO)..... 19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Abundância dos girinos das nove espécies de anuros registradas nas amostragens realizadas nos 13 corpos d'água amostrados na região noroeste do Estado de São Paulo. Número total de indivíduos de cada espécie em todos os corpos d'água amostrados e abundância de indivíduos de cada espécie em cada corpo d'água..... 17

Tabela 2 - Amplitude de nicho (índice de Levins) dos girinos das sete espécies de anuros registrados em, pelo menos, 3 micro-habitats. Girinos de *Dendropsophus elianeae* e de *Elachistocleis bicolor* foram encontrados em apenas 1 micro-habitat. Amplitude de nicho para micro-habitat = média da amplitude de nicho para as quatro variáveis do micro-habitat..... 18

Tabela 3 - Contribuição das variáveis do micro-habitat para a explicação da variação na ocorrência dos girinos nos eixos 1 e 2 da Análise de componentes Principais. Raso (R); fundo (F); Perto da margem (Pm); distante da margem (Dm); sem vegetação (Sv); com vegetação (Cv); baixa concentração de O₂ (bO) e grande concentração de O₂ (aO)..... 18

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	13
2.1. Área e ambientes amostrados.....	13
2.2. Amostragens.....	14
2.3. Variáveis do micro-habitat.....	15
2.4. Análises dos dados.....	15
3. RESULTADOS.....	16
4. DISCUSSÃO.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23
APÊNDICE A - TABELA UTILIZADA NAS AMOSTRAGENS.....	28
APÊNDICE B - TABELAS DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NOS MICRO-HABITATS DE CADA CORPO D'ÁGUA AMOSTRADO.....	31

1. INTRODUÇÃO

Os anfíbios anuros apresentam muitas formas de reprodução (Haddad & Prado, 2005), mas a grande maioria das espécies têm em comum a necessidade de água para reprodução (Duellman & Trueb, 1994). Os ambientes aquáticos podem ser lânticos, como poças e brejos e fitotelmata, ou lóticos, como riachos (Haddad & Prado, 2005). No ciclo de vida da grande maioria das espécies há uma fase larval aquática, os girinos (McDiarmid & Altig, 1999). Os adultos selecionam os habitats para oviposição (Eterovick & Barros, 2003; Provete et al., 2014). Os girinos não selecionam os habitats onde irão se desenvolver, mas podem selecionar os micro-habitats com melhores condições, maior quantidade ou qualidade de recursos. Entretanto, entre os vários tipos de ambientes aquáticos onde anfíbios anuros se reproduzem, a correnteza dos riachos limita a dispersão dos girinos e, portanto, a seleção de micro-habitats (Melo, 2014). Já nos ambientes lânticos não há barreiras físicas que impeçam a dispersão dos girinos, possibilitando então a seleção de micro-habitats mais favoráveis (Melo, 2014).

Habitat e micro-habitat são recursos essenciais do nicho ecológico, que possui três dimensões principais: espaço, tempo e alimento (Pianka, 1973). No eixo espaço, habitat e micro-habitat são as dimensões mais importantes, sendo inclusive um dos componentes mais importantes para o conservatismo de nicho (Marques & Nomura, 2015). Nos corpos d'água também há outras espécies de anuros que compartilham o mesmo ambiente, sendo assim, as interações intra e interespecíficas e as características estruturais e físicas do ambiente são também importantes componentes do nicho ecológico e influenciam a seleção de microhabitats pelos girinos (Marques & Nomura, 2015). Os micro-habitats diferem em tipos e quantidade de vegetação (Kopp et al., 2006; Melo et al., 2017), tipos de substrato (Annibale et al., 2019), temperatura e porcentagem de oxigênio dissolvido na água (Noland & Ultsch, 1981; Provete et al., 2014), entre outras características, o que faz com que espécies distintas possam ocorrer em micro-habitats com características distintas.

Vários estudos em comunidades de girinos detectaram a partição de micro-habitats (e.g., Alford, 1986; Inger et al., 1986; Eterovick & Barros, 2003), associada com a morfologia (Altig & Johnston, 1989), características comportamentais dos girinos das diferentes espécies (Hoff et al., 1999) e com características do ambiente (Annibale et al., 2019). Entretanto, estudando comunidades de girinos em riachos e poças na Mata Atlântica, Melo et al. (2017) observaram que, independentemente da menor riqueza de espécies nos riachos, houve maior sobreposição no uso de micro-habitat entre girinos de ambientes lânticos do que entre os

girinos de ambientes lóticos. Esse resultado pode estar relacionado com a maior oferta de alimento nos ambientes lênticos em comparação com os lóticos (Schiesari, 2006).

Em ambientes lênticos na Mata Atlântica, profundidade, porcentagem de vegetação aquática e quantidade de matéria orgânica no substrato foram as variáveis com maior influência na ocorrência dos girinos nos diferentes micro-habitats (Melo et al., 2017). A presença de predadores também influencia a escolha de micro-habitats que, por exemplo, otimizem a camuflagem (Nomura et al., 2013) e ofereçam proteção de predadores (Kopp et al., 2006).

Considerando que a seleção do micro-habitat é fundamental para a sobrevivência dos girinos e sua metamorfose (Eterovick & Barata, 2006; Kopp et al., 2006; Strauß et al., 2013), neste estudo determinamos o micro-habitat de girinos em corpos d'água lênticos, e descrevemos a amplitude e o grau de sobreposição de nicho para micro-habitat entre os girinos de corpos d'água lênticos em área de Floresta Estacional Semidecidual.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área e ambientes amostrados

A região Noroeste do Estado de São Paulo, apresenta clima tropical caracterizado pela acentuada estação seca, entre abril e setembro, que recebe apenas 15% da precipitação anual, que varia entre 1.100 e 1.250 mm (Arid & Barcha, 1973). A vegetação era originalmente constituída por Floresta Estacional Semidecidual, e partes de Cerrado, que com o passar do tempo foram sofrendo desmatamento e sendo substituídas por áreas agrícolas (Rodrigues et al. 2008).

As amostragens foram realizadas em 13 corpos d'água lânticos (Figuras 1 e 2) nas cidades de Icém, Mirassol, Nova Itapirema e São José do Rio Preto, entre os dias 8 e 11 de Janeiro de 2024. As coordenadas geográficas de cada corpo d'água foram determinadas com o software MapMarker.

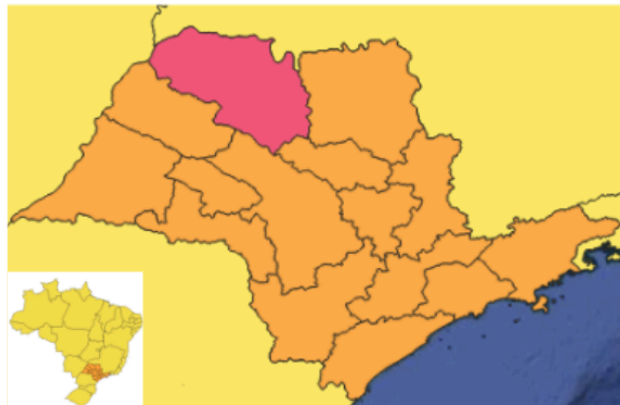


Figura 1. Mapa do Estado de São Paulo com o município de São José do Rio Preto em destaque.



Figura 2. Alguns dos 13 corpos d'água amostrados em área de Floresta Estacional Semidecidual na região noroeste do Estado de São Paulo: (A) Nova Itapirema, em plantação de seringueira, (B) São José do Rio Preto, (C) Mirassol e (D) Nova Itapirema, todos em área de pastagem.

2.2. Amostragens

A detecção da presença de girinos nos corpos d'água foi verificada por amostragem com puçá de tela de arame, 32 cm de diâmetro e cabo longo, passado na área do corpo d'água. Nas poças com girinos, cilindros de metal (32 cm de diâmetro e 70 cm de comprimento) foram usados para delimitar os micro-habitats e possibilitar tanto sua caracterização quanto registro de girinos em cada tipo de micro-habitat. Para isso os cilindros foram colocados em pontos com diferentes características: dois em locais mais rasos, sendo um com alguma vegetação, e um sem nenhuma vegetação, e dois em locais mais fundos, também sendo um com algum tipo de vegetação, e outro sem vegetação (Figura 3). A amostragem dos girinos por micro-habitat (área delimitada pelos cilindros) foi efetuada com puçás pequenos (cerca de 15 cm de diâmetro). Se não fossem encontrados girinos no interior dos cilindros, novos micro-habitats eram escolhidos e amostrados.

Para amostragem de girinos por micro-habitats seguimos o método de Alford & Crump (1982), que consiste nas seguintes etapas: aproximação do local selecionado e permanência de 2 minutos sem movimentação para que os girinos se redistribuíssem normalmente após a perturbação pelo deslocamento do pesquisador; rápida mergulhada do cilindro no corpo d'água, de modo a enterrar sua borda inferior no fundo do corpo d'água;

verificação manual da existência de algum espaço entre a borda inferior do cilindro e o solo do fundo (por ex., uma pedra ou um galho de árvore) que formassem um espaço por onde os girinos pudessem escapar; não havendo espaço, ou seja, com a borda inferior do cilindro totalmente enterrada no solo, as características do microhabitat foram medidas e, por fim, os girinos foram coletados com o puçá pequeno.

Assim que coletados, os girinos foram mortos por imersão em xilocaína dissolvida em água e depois conservados em formol 10%. A identificação das espécies foi feita em laboratório, sob microscópio estereoscópico. Para identificação usamos a chave taxonômica para girinos da região noroeste do estado de São Paulo, Brasil (Rossa-Feres & Nomura, 2006) e comparação com girinos depositados na Coleção Científica DZSJRP Amphibia-Tadpoles da UNESP.



Figura 3. Amostragem de girinos nos micro-habitats: (A) Cilindros de metal posicionados em diferentes tipos de micro-habitats, (B) coleta dos girinos no interior dos cilindros (micro-hábitat) com puçá pequeno.

2.3. Variáveis do micro-habitat

As características dos micro-habitats foram determinadas antes da coleta dos girinos. A quantidade de vegetação foi determinada pela porcentagem da área delimitada pelo cilindro contendo vegetação, tanto no fundo quanto na superfície da água. A profundidade da água e a distância do cilindro até a margem da poça foram determinadas com trena. Os parâmetros físico-químicos da água foram determinados com uma sonda YSI (Yellow Spring), colocada em cada micro-habitat delimitado pelo cilindro: temperatura, condutividade, pH e porcentagem de oxigênio dissolvido.

2.4. Análises dos dados

Primeiramente analisamos a variação nas características do micro-habitat, e aquelas com pouca ou nenhuma variação não foram incluídas nas análises.

A avaliação da amplitude de nicho de cada espécie foi determinada pelo índice de Levins padronizado, no qual 0 indica que todos os indivíduos ocorrem no mesmo micro-habitat sendo, então, considerados especialistas, e 1 indica que os indivíduos ocupam todos os micro-habitats disponíveis sendo, então, considerados generalistas no uso de micro-habitat (Krebs, 1999). Nós consideramos o valor de amplitude de nicho de cada espécie como a média da amplitude de nicho para cada variável do micro-habitat. As espécies com valores de amplitude de nicho $\leq 0,30$ foram consideradas especialistas e aquelas valores superiores a $\geq 0,30$ como generalistas.

Já a sobreposição de nicho para as variáveis dos micro-habitats foi determinada pela Análise de Componentes Principais (PCA), utilizando o software PAST v.4.17. A PCA é uma análise multivariada que tem como finalidade reduzir as variáveis em poucas dimensões, ressaltando os principais padrões de variação em suas respostas (Digby & Kempton, 1987).

3. RESULTADOS

Nos 52 micro-habitats dos 13 corpos d'água amostrados foram coletados 880 girinos, pertencentes a nove espécies e três famílias (Figura 4, Tabela 1). Girinos de *Scinax fuscovarius* Lutz, 1925 foram os mais abundantes e encontrados no maior número de micro-habitats (565 indivíduos registrados em 36 micro-habitats), seguido de *Physalaemus nattereri* Steindachner, 1863 (161 indivíduos registrados em 13 micro-habitats). Os girinos com menor abundância foram os de *Pseudis platensis* Gallardo, 1961 e de *Elachistocleis bicolor* Guérin-Méneville, 1838 com, respectivamente, dois e um girino em um micro-habitat cada (Tabela 1).

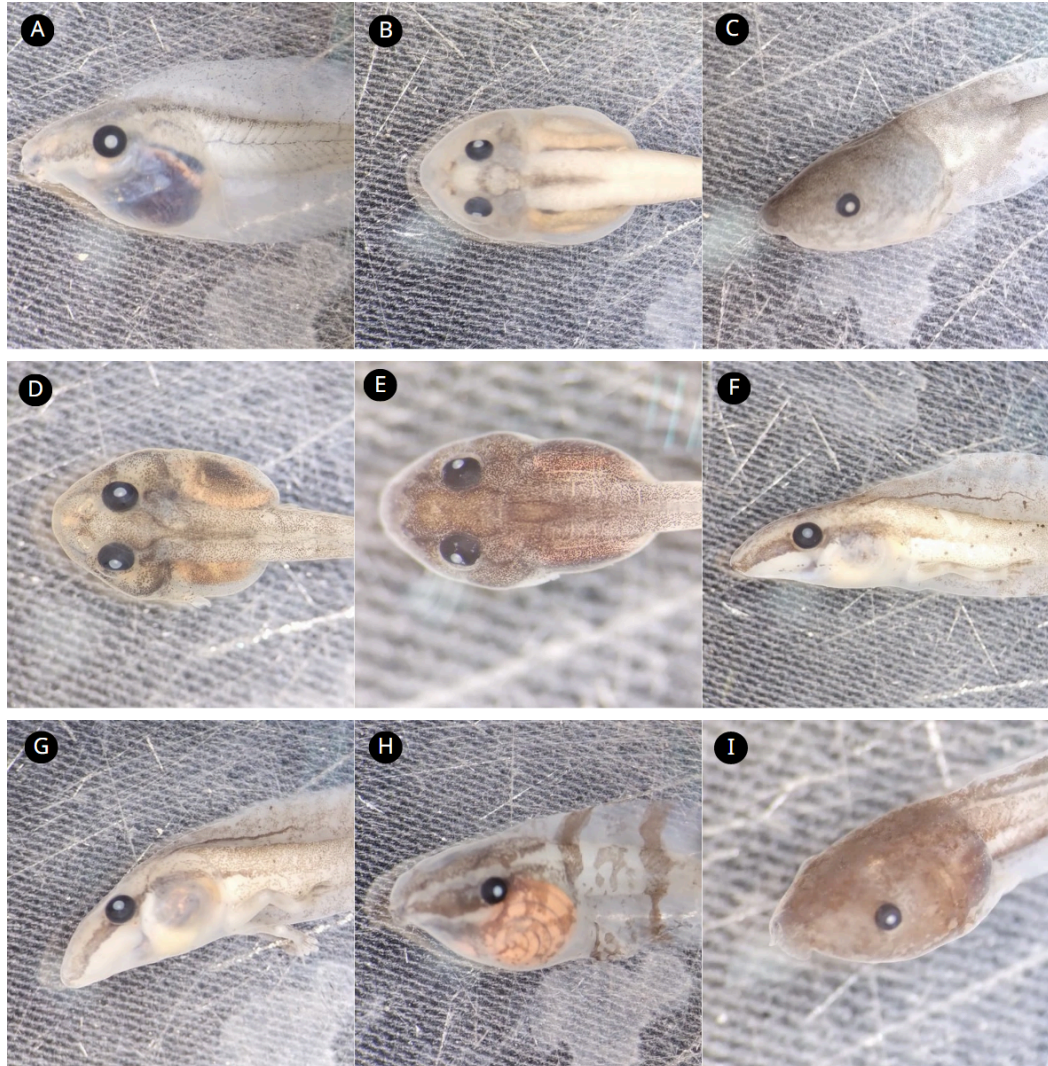


Figura 4. Girinos da espécies de anuros registradas nos corpos d'água amostrados em área de Floresta Estacional Semidecidual na região noroeste do Estado de São Paulo: (A) *Scinax fuscovarius*, (B) *Physalaemus nattereri*, (C) *Dermatonotus muelleri*, (D) *Physalaemus cuvieri*, (E) *Leptodactylus fuscus*, (F) *Dendropsophus nanus*, (G) *Dendropsophus elianae*, (H) *Pseudis platensis* e (I) *Elachistocleis bicolor*.

Tabela 1. Abundância dos girinos das nove espécies de anuros registradas nas amostragens realizadas nos 13 corpos d'água amostrados na região noroeste do Estado de São Paulo. Número total de indivíduos de cada espécie em todos os corpos d'água amostrados e abundância de indivíduos de cada espécie em cada corpo d'água.

		Abundância por corpo d'água												
Espécies	N Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Hylidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dendropsophus elianeae</i>	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
<i>Dendropsophus nanus</i>	4	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudis platensis</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Scinax fuscovarius</i>	565	94	171	11	3	124	21	3	-	43	8	50	37	-
Leptodactylidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leptodactylus fuscus</i>	35	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	5	3	23
<i>Physalaemus cuvieri</i>	44	28	6	1	-	-	-	1	1	-	1	3	3	-
<i>Physalaemus nattereri</i>	161	-	-	1	-	23	90	-	43	-	-	1	3	-
Microhylidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dermatonotus muelleri</i>	64	5	43	2	-	-	-	-	-	-	-	13	1	-
<i>Elachistocleis bicolor</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

As características dos micro-habitats com maior variação foram: profundidade (3 - 45 cm), distância da margem (5 - 440 cm), oxigênio dissolvido (11,6 - 135%) e vegetação no fundo do corpo d'água (0 - 100%). Temperatura, pH e condutividade apresentaram pouca variação entre micro-habitats e entre poças, por isso foram excluídas das análises de amplitude de nicho.

Os girinos foram especialistas no uso de micro-habitat, com a única exceção de *Scinax fuscovarius* (Tabela 2).

Tabela 2. Amplitude de nicho (índice de Levins) dos girinos das sete espécies de anuros registrados em, pelo menos, 3 micro-habitats. Girinos de *Dendropsophus elianeae* e de *Elachistocleis bicolor* foram encontrados em apenas 1 micro-habitat. Amplitude de nicho para micro-habitat = média da amplitude de nicho para as quatro variáveis do micro-habitat.

Espécies	Profundidade (cm)	Distância da margem (cm)	Vegetação no fundo (%)	Oxigênio dissolvido (%)	Amplitude de nicho para micro-habitat	Classificação das espécies
<i>Scinax fuscovarius</i>	0,38	0,23	0,58	0,30	0,37	generalista
<i>Physalaemus cuvieri</i>	0,09	0,07	0,18	0,05	0,1	especialista
<i>Physalaemus nattereri</i>	0,12	0,06	0,04	0,05	0,07	especialista
<i>Leptodactylus fuscus</i>	0,12	0,10	0,23	0,06	0,13	especialista
<i>Dermatonotus muelleri</i>	0,13	0,10	0,23	0,06	0,13	especialista
<i>Pseudis platensis</i>	0,04	0,03	0	0,02	0,02	especialista
<i>Dendropsophus nanus</i>	0,07	0,06	0,14	0,03	0,07	especialista

Os dois primeiros eixos da análise de componentes principais explicaram 82% da variação dos dados (eixo 1 = 42,27%; eixo 2 = 40,15%. As variáveis com maior explicação no eixo 1 profundidade e quantidade de vegetação, e no eixo 2 foram distância da margem e teor de oxigênio dissolvido (Tabela 3).

Tabela 3. Contribuição das variáveis do micro-habitat para a explicação da variação na ocorrência dos girinos nos eixos 1 e 2 da Análise de componentes Principais. Raso (R); fundo (F); Perto da margem (Pm); distante da margem (Dm); sem vegetação (Sv); com vegetação (Cv); baixa concentração de O₂ (bO) e grande concentração de O₂ (aO).

Variáveis	Eixo 1	Eixo 2
Raso	20,567	17,961
Fundo	-20,557	-17,927
Perto da margem	-19,097	26,629
Distância da margem	19,066	-26,733
Sem vegetação	-20,898	9,331
Com vegetação	20,908	-9,2962
baixa concentração de O ₂	17,957	18,669
alta concentração de O ₂	-17,947	-18,634

Na Figura 4 é possível perceber três agrupamentos de espécies: (i) *Physalaemus nattereri*, *Pseudis platensis*, *Leptodactylus fuscus*, que ocorreram em micro-habitats rasos e próximos da margem, (ii) *Scinax fuscovarius*, *Dermatonotus muelleri*, *Physalaemus cuvieri*, que ocorreram em micro-habitats rasos e com baixa concentração de oxigênio, (iii)

Elachistocleis bicolor, *Dendropsophus nanus*, *Dendropsophus elianeae*, que ocorreram em micro-habitats rasos e com vegetação. A maior sobreposição de nicho ocorreu entre os girinos de *Dendropsophus elianeae* e *Elachistocleis bicolor* (Figura 4).

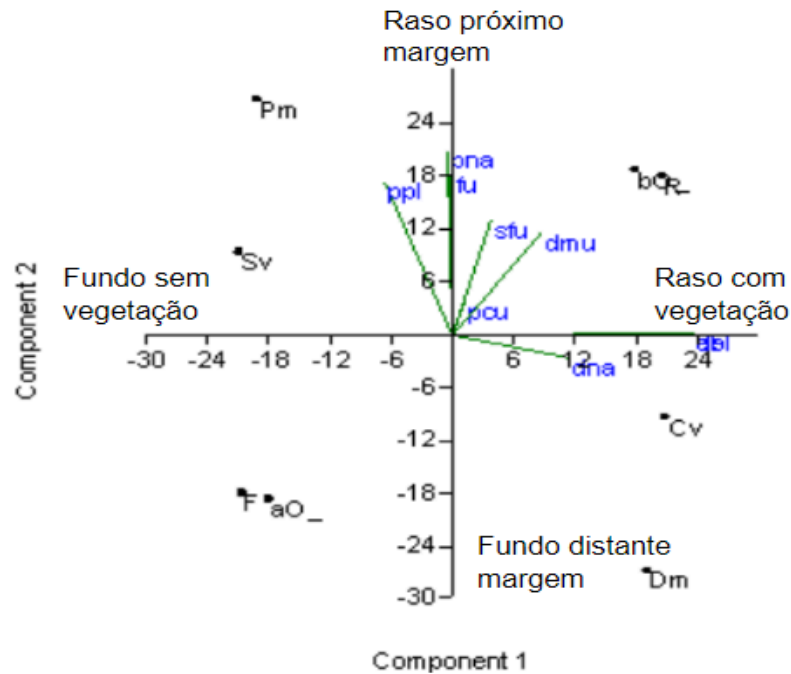


Figura 4. Análise de componentes principais (PCA) para uso de micro-habitat pelos girinos das 9 espécies registradas nos 13 corpos d'água amostrados na região noroeste do Estado de São Paulo. Em azul: *Scinax fuscovarius* (sfu); *Physalaemus nattereri* (pna); *Dermatonotus muelleri* (dmu); *Physalaemus cuvieri* (pcu); *Leptodactylus fuscus* (lfu); *Dendropsophus nanus* (dna); *Dendropsophus elianeae* (del); *Pseudis platensis* (ppl); *Elachistocleis bicolor* (ebi). Em preto, as variáveis do micro-habitat: perto da margem (Pm); distante da margem (Dm); raso (R); fundo (F); com vegetação (Cv); sem vegetação (Sv); alta concentração de O₂ (aO); baixa concentração de O₂ (bO).

4. DISCUSSÃO

Assim como em outros estudos, girinos de *Scinax fuscovarius* foram os mais abundantes (64% da abundância total), como em Maffei et al. (2011), na região Centro-Oeste do estado de São Paulo, onde o clima é do tipo tropical de altitude, caracterizado por chuvas no verão e seca no inverno, numa fazenda em que também há atividades agrícolas. Já em Santos et al. (2007), girinos de *Scinax fuscovarius* representaram mais de 60% da abundância total, sendo considerada uma espécie dominante na comunidade, localizada no extremo noroeste do Estado de São Paulo, região que apresenta o menor volume pluviométrico anual e que foi quase que toda substituída por áreas de pastagem. Entretanto, comparando com estudos desenvolvidos na mesma região (Vasconcelos & Rossa-Feres, 2005; Santos et al., 2007; Prado et al., 2009), a abundância dos girinos registrados neste estudo foi baixa. Como já mostrado por Rossa-Feres & Jim (2001), a região noroeste paulista vem apresentando períodos de seca mais longos, e a estação chuvosa está iniciando em meses incomuns, o que pode explicar a baixa abundância de girinos. Além disso, durante as amostragens para este estudo, observamos que muitas poças estavam com o nível de água abaixo do normal, o que fez muitas desovas sofrerem dessecação.

Vários fatores podem explicar esse resultado, mas o pequeno volume de água nas poças, decorrente do menor volume de precipitação pluviométrica, tornam importante investigar a possibilidade da mudança climática estar afetando o recrutamento populacional (sensu Vasconcelos, 2018) das espécies de anuros. Infelizmente esse cenário tem ocorrido com mais frequência não só nessa área, mas em todo o Brasil, visto que as mudanças climáticas estão aumentando a temperatura (López-Alcaide & Macip-Ríos, 2011), e a ação antrópica está alterando o ciclo reprodutivo e o desenvolvimento dos girinos, por conta de desmatamento, queimadas, fragmentação de habitat (Haddad et al., 2008; Ribeiro et al., 2009; Rosa et al., 2021).

Os girinos ocorreram preponderantemente em locais rasos, com maior quantidade de vegetação, e mais próximos da margem do corpo d'água. Nos corpos d'água amostrados os locais próximos à margem foram sempre os com menor profundidade, evidenciando que essas duas variáveis são correlacionadas. Esses resultados são consistentes com os obtidos em uma poça temporária na região noroeste do Estado de São Paulo por Prado et al. (2009), na qual os

girinos ocorreram, em média, em microhabitats entre 3 cm e 10 cm de profundidade e de 30 cm a 100 cm de distância da margem. Em uma poça permanente próxima, com maior profundidade, os girinos ocorreram em locais com profundidade intermediária (média de 10 a 29 cm de profundidade) e mais distantes da margem (média de 100 a 180 cm de distância da margem) (Prado et al., 2009).

Santos et al. (2007) investigando o uso de corpos d'água por adultos e girinos na região noroeste do Estado de São Paulo, demonstrou que os girinos foram especialistas no uso de corpos d'água, sendo mais especialistas que os adultos. Isso sugere que os girinos passam por um filtro ambiental adicional aos dos adultos. Os adultos selecionam os corpos d'água para vocalização e oviposição em função de características das margens dos corpos d'água como, por exemplo, vegetação marginal e tipo de margem (e.g., Silva et al., 2012) e da paisagem, como, por exemplo, distância de um fragmento florestal (e.g., Silva et al., 2012). Entretanto, o sucesso no desenvolvimento dos girinos nos corpos d'água selecionados pelos adultos depende de processos adicionais que ocorrem no interior dos corpos d'água, como a presença de predadores (e.g., Nomura et al., 2011), hidroperíodo, tipo de substrato e estrutura física dos corpos d'água (e.g., Provete et al., 2014; Queiroz et al., 2015), o que pode explicar a pequena amplitude de nicho.

Poucos estudos determinaram amplitude de nicho em girinos. Em Prado et al. (2009), os resultados foram bem semelhantes ao deste estudo, os girinos também foram encontrados em locais rasos e perto da margem, e a maioria (*Physalaemus cuvieri*, *Scinax fuscovarius*, *Elachistocleis* sp. e *Leptodactylus fuscus* estavam em locais com alta cobertura vegetal no fundo, apenas *Physalaemus nattereri* que foi encontrado em locais com baixa cobertura vegetal e mais profundos. Apesar dos resultados semelhantes, Prado et al. (2009) ainda demonstram que *Physalaemus nattereri* e *P. cuvieri* se mostraram generalistas quanto ao uso do micro-habitat em relação à distância da margem, resultados diferentes dos apresentados neste estudo.

A sobreposição de nicho nas características de micro-habitat foi elevada apenas para os girinos de *Dendropsophus elianeae* e *Elachistocleis bicolor*. Para as demais espécies a sobreposição foi parcial, ocorrendo entre as espécies de cada agrupamento, mas com partição total de nicho entre as espécies dos diferentes agrupamentos. Além disso, em dois dos três agrupamentos de espécies, apesar de ocorrerem em locais (micro-habitats) com a mesma profundidade, os girinos ocuparam de modo diferente a coluna d'água, agrupando espécies bentônicas, que ocorrem no fundo do corpo d'água, e nectônicas, que nadam na coluna d'água. No agrupamento que inclui *Physalaemus nattereri*, *Leptodactylus fuscus* e *Pseudis*

platensis, as duas primeiras espécies são bentônicas e a última é nectônica. No agrupamento que inclui *Scinax fuscovarius*, *Dermatonotus muelleri* e *P. cuvieri*, as duas primeiras espécies são nectônicas e a última é bentônica.

Em Melo et. al (2017) e Prado et al. (2009), também foi visto que a cobertura vegetal foi a variável que melhor explicou o uso do micro-habitat pelos girinos em ambientes lânticos. Assim como neste estudo, em que a maioria das espécies são bentônicas, Melo et. al 2018 igualmente mostraram que espécies bentônicas estão fortemente relacionadas com ambientes mais rasos e com vegetação, mas que também podem ocorrer em ambientes um pouco mais profundos.

Determinar as características do corpo d'água que influenciam a ocorrência dos girinos é fundamental para compreender o sucesso no seu desenvolvimento e metamorfose e, portanto, para o recrutamento e manutenção das populações. Além disso, existem poucos estudos que mostram a sobreposição e amplitude de nicho de girinos, então este trabalho mostra como a participação de componentes do nicho ecológico (como o micro-habitat) contribuem para a coexistência de espécies em um mesmo local. Com isso, essas informações são necessárias e importantes para orientar planos de manejo e conservação, visando a conservação dos anuros, grupo de vertebrados mais ameaçado na atualidade (IUCN, 2023).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFORD, R. A. Habitat use and positional behavior of anuran larvae in a northern Florida temporary pond. **Copeia**, n. 2, p. 408-426, 1986. DOI:10.2307/1444999.

ALFORD, R. A.; CRUMP, M. L. Habitat partitioning among size classes of larvae southern leopard frog *Rana utricularia*. **Copeia**, n. 2, p. 367-373, 1982. DOI:10.2307/1444617.

ALTIG, R.; JOHNSTON, G. F. Guilds of anuran larvae: relationships among developmental modes, morphologies, and habitats. **Herpetological Monographs**, n. 3, p. 81-109, 1989. DOI:10.2307/1466987.

ANNIBALE, F. et al. Influence of substrate orientation on tadpoles' feeding efficiency. **Biology Open**, v. 8, 2019. DOI:10.1242/bio.037598.

ARID, F. M.; BARCHA, S. F. 1973. Água subterrânea na formação Bauru – Região norte-ocidental do Estado de São Paulo. **Boletim de Ciências da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras**, São José do Rio Preto, n. 1, p. 70-101, 1973.

DIGBY, P. G. N.; KEMPTON, R. A. **Multivariate analysis of ecological communities**. New York: Chapman and Hall, 1987.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. **Biology of Amphibians**. Baltimore: John Hopkins University Press, 1994.

ETEROVICK, P. C.; BARATA, I. M. Distribution of tadpoles within and among brazilian streams: the influence of predators, habitat size and heterogeneity. **Herpetologica**, v. 62, n. 4, p. 365–377, 2006. DOI: 10.1655/0018-0831(2006)62[365:DOTWAA] 2.0.CO;2.

ETEROVICK, P. C.; BARROS, I. S. Niche occupancy in south-eastern Brazilian tadpole communities in montain-meadow streams. **Journal of Tropical Ecology**, v. 19, n. 4, p. 439-448, 2003. DOI: 10.1017/S026646740300347X.

HADDAD, C. F. B.; GIOVANELLI, J.; ALEXANDRINO, J. O aquecimento global e seus efeitos na distribuição e declínios dos anfíbios. In *Biologia e mudanças climáticas no Brasil. Rima*, v. 1, n. 11, p. 195-206, 2008. DOI: 10.13140/RG.2.1.4642.1848.

HADDAD, C. F. B.; PRADO, C. P. A. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the atlantic forest of brazil. **BioScience**, v. 55, n. 3, p. 207–217, 2005. DOI: 10.1641/0006-3568(2005)055[0207:RMIFAT]2.0.CO;2.

HOFF, K. S.; BLAUSTEIN, A. R.; MCDIARMID, R. W.; ALTIG, R. Behavior: interactions and their consequences. In: MCDIARMID, R. W.; ALTIG, R. **Tadpole, the biology of anuran larvae**. 2. ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1999. p. 215-229.

INGER, R. F.; HAROLD, K. V.; FROGNER, K. J. Organization of a community of tadpoles in rain forest streams in Borneo. **Journal of Tropical Ecology**, v. 2, n. 3, p. 193-205, 1986. DOI:10.1017/S0266467400000808.

IUCN SSC, Synchronicity Earth, Amphibian Specialist Group. **State of the World's Amphibians: The Second Global Amphibian Assessment**. Texas, 2023.

KOPP, K.; WACHLEVSKI, M.; ETEROVICK, P. C. Environmental complexity reduces tadpole predation by water bugs. **Canadian Journal of Zoology**. v. 84, p. 136-140, 2006. DOI:10.1139/z05-186.

KREBS, Charles Joseph. **Ecological Methodology**. 2. ed. Menlo Park: Addison Wesley Longman, 1999.

LÓPEZ-ALCAIDE, S.; MACIP-RÍOS, R. Effects of climate change in amphibians and reptiles. In: GRILLO, O.; VENORA, G. **Biodiversity Loss in a Changing Planet**. IntechOpen, 2011. p. 163-184. DOI:10.5772/24663

MAFFEI, F.; UBAID, F. K.; JIM, J. Anurofauna em área de cerrado aberto no município de Borebi, estado de São Paulo, Sudeste do Brasil: uso do habitat, abundância e variação sazonal. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 201-213. 2011. DOI: 10.1590/S1676- 06032011000200023

MARQUES, N. S.; NOMURA, F. Where to live? how morphology and evolutionary history predict microhabitat choice by tropical tadpoles. **Biotropica**, v. 47, n.2, p. 227–235. 2015. DOI:10.1111/btp.12199

MCDIARMID, R. W.; ALTIG, R. **Tadpole, the biology of anuran larvae**. 2. ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1999. p. 215-229

MELO, L. S. O. 2014. **A similaridade no uso do microhabitat por girinos (Amphibia, Anura) reflete processos ecológicos ou filogenéticos?** Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, 2014.

MELO, L.; GONÇALVES-SOUZA, T.; GAREY, M. V.; ROSSA-FERES, D. C. Tadpole species richness within lentic and lotic microhabitats: an interactive influence of environmental and spatial factors. **Herpetological Journal**, v. 27, n. 4, p. 339-345, 2017.

MELO, L.; GONÇALVES-SOUZA, T.; GAREY, M. V.; ROSSA-FERES, D. C. Looking for a place: how are tadpoles distributed within tropical ponds and streams? **Herpetology Notes**, v. 11, p. 379-386, 2018.

NOLAND, R.; ULTSCH, G. R. The roles of temperature and dissolved oxygen in microhabitat selection by the tadpoles of a frog (*Rana pipiens*) and a toad (*Bufo terrestris*). **Copeia**, v. 3, p. 645-652, 1981. DOI:10.2307/1444570

NOMURA, F.; MARCO, P.; CARVALHO, A. F. A.; ROSSA-FERES, D. C. Does background colouration affect the behaviour of tadpoles? An experimental approach with an odonate predator. **Ethology Ecology & Evolution**, v. 5, n. 2, p.185-198, 2013. DOI: 10.1080/03949370.2012.742465

NOMURA, F. et al. Are you experienced? Predator type and predator experience trade-offs in relation to tadpole mortality rates. **Journal Of Zoology**, v. 284 p. 144–150, 2011.

PIANKA, E. R. The structure of lizard communities. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 4, p. 53-74. 1973. DOI:10.1146/annurev.es.04.110173.000413

PRADO, V. H. M.; FONSECA, M. G.; ALMEIDA, F. V. R.; JUNIOR, O. N.; ROSSA-FERES, D. C. Niche occupancy and the relative role of micro-habitat and diet in resource partitioning among pond dwelling tadpoles. **South American Journal of Herpetology**, v. 4, n. 3, p. 275-285, 2009. DOI:10.2994/057.004.0311

PROVETE, D. B.; GONÇALVES-SOUZA, T.; GAREY, M. V.; MARTINS, I. A.; ROSSA-FERES, D. C. Broad-scale spatial patterns of canopy cover, pond morphology affect the structure of a Neotropical amphibian metacommunity. **Hydrobiologia**, v. 734, p. 69-79, 2014. DOI: DOI: 10.1007/s10750-014-1870-0

QUEIROZ, C. S.; SILVA, F. R.; ROSSA-FERES D.C. The relationship between pond habitat depth and functional tadpole diversity in an agricultural landscape. **Royal Society Open Science**, v. 2, n. 7, 2015. DOI:10.1098/rsos.150165

RIBEIRO, M.C., METZGER, J.P., MARTENSEN, A.C., PONZONI, F.J. & HIROTA, M.M. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1141-1153, 2009. DOI:10.1016/j.biocon.2009.02.021

RODRIGUES, R. R.; JOLY, C. A.; BRITO, M. C. W.; PAESE, A.; METZGER, J. P.; CASATTI, L.; NALON, M. A.; MENEZES, N.; IVANAUSKAS, N. M.; BOLZANI, V.; BONONI, V. L. R. Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo, São Paulo: Governo do Estado de São Paulo. São Paulo, Brazil, 2008.

ROSA, M. R., et al. Hidden destruction of older forests threatens Brazil's Atlantic Forest and challenges restoration programs. **Science Advances**, v. 7, n. 4, p. eabc4547, 2021. DOI:10.1126/sciadv.abc4547

ROSSA-FERES, D. C.; JIM, J. Similaridade do sítio de vocalização em uma comunidade de anfíbios anuros na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, n. 2, p. 439-454, 2001. DOI: 10.1590/S0101- 81752001000200015

ROSSA-FERES, D.C.; NOMURA, F. Caracterização e chave taxonômica para girinos (Amphibia: Anura) da região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 6, 2006. DOI:10.1590/S1676-06032006000100014

SANTOS, T. G.; ROSSA-FERES, D. C.; CASATTI, L. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. **Iheringia, Série. Zoologia.**, v. 97, p. 37-49, 2007. DOI:10.1590/S0073-47212007000100007

SCHIESARI, L. Pond canopy cover: a resource gradient for anuran larvae. **Freshwater Biology**, v. 51, n. 3, p. 412-423, 2006 DOI:10.1111/j.1365-2427.2005.01497.x

SILVA, F. R.; CANDEIRA, C. P.; ROSSA-FERES, D.C. Dependence of anuran diversity on environmental descriptors in farmland ponds. **Biodivers Conserv**, v. 21, p. 1411-1424, 2012. DOI 10.1007/s10531-012-0252-z

STRAUB, A.; RANDRIANAINA, R. D.; VENCES, M.; GLOS, J. Species distribution and assembly patterns of frog larvae in rainforest streams of Madagascar. **Hydrobiologia**, v. 702, p. 27-43, 2013. DOI: 10.1007/s10750-012-1301-z

VASCONCELOS, T. S.; ROSSA-FERES, D. C. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 5, n. 2, 2005. DOI:10.1590/S1676-06032005000300010

VASCONCELOS, T. S.; NASCIMENTO, B. T. M.; PRADO, V. H. M. Expected impacts of climate change threaten the anuran diversity in the Brazilian hotspots. **Ecology & Evolution**, v. 8, p. 7894–7906, 2018. DOI: 10.1002/ece3.4357

APÊNDICE A - TABELA UTILIZADA NAS AMOSTRAGENS

Poça	Micro-habitat	Coordenadas Geográficas	Cidade	Profu.	Dist. margem	Tipo substrato	Veg. superior	Veg. fundo	Temp.	OD	pH	Conduct.
1	1.1			20	75	argiloso	0	80	27,8	69	8,9	0,043
	1.2	Lat: -21.07803	Nova Itapirema	30	310	argiloso	0	50	27,5	81,1	8,5	0,041
	1.3	Long: -49.53930		15	180	argiloso	50	50	26,7	100	8,5	0,055
	1.4	21° 4' 40.908" S 49° 32' 21.480" W		20	268	argiloso	50	100	28,7	83,3	7,6	0,04
2	2.1		Nova Itapirema	11	70	argiloso	0	60	33,4	69,9	7,4	0,082
	2.2	Lat: -21.07913		7	75	argiloso	50	95	33,25	51,5	6,9	0,094
	2.3	Long: -49.53939		18	290	argiloso	0	0	31,1	40,1	6,4	0,089
	2.4	21° 4' 44.868" S 49° 32' 21.804" W		20	200	argiloso	50	90	33,1	34,7	5,9	0,083
3	3.1		Nova Itapirema	8	100	argiloso	90	100	33,04	31,2	6,3	0,033
	3.2	Lat: -21.07812		15	260	argiloso	20	40	33,9	59,7	6,3	0,034
	3.3	Long: -49.54008		21	440	argiloso	20	80	32,3	47,3	6,2	0,036
	3.4	21° 4' 41.232" S 49° 32' 24.288" W		15	330	argiloso	100	100	31,02	41,1	6,01	0,037
4	4.1		São José do Rio Preto	11	140	argiloso	0	0	28,2	33,6	6,7	0,08
	4.2	Lat: -20.81056		30	125	argiloso	0	5	28,9	22,7	6,5	0,089
	4.3	Long: -49.30981		27	150	argiloso	100	100	29,4	19,5	6,4	0,09
	4.4	20° 48' 38.016" S 49° 18' 35.316" W		6	65	argiloso	60	60	29,4	64,3	6,4	0,088
5	5.1			6	50	argiloso	0	0	31,9	135	7,4	0,121
	5.2			3	5	argiloso	100	100	33,4	63,4	6,7	0,114

	5.3	Lat: -20.87573	Mirassol	9	40	argiloso	0	0	30,3	20,4	6,6	0,123
	5.4	Long: -49.43916 20° 52' 32.628" S 49° 26' 20.976" O		13	110	argiloso	20	100	32,3	118, 1	6,4	0,116
6	6.1		Mirassol	11	65	argiloso	0	0	33,4	37,4	6,8	0,105
	6.2	Lat: -20.86188		22,5	90	argiloso	0	0	29,9	24,6	6,7	0,105
	6.3	Long: -49.47558		11	40	argiloso	40	40	30,02	26,6	6,4	0,139
	6.4	20° 51' 42.768" S 49° 28' 32.088" O		25	90	argiloso	30	30	31,6	27,5	6,5	0,133
7	7.1	Lat: -21.08113	Nova Itapirema	30	70	argiloso	0	0	27,7	31	6,8	0,034
		Long: -49.52027 21°04'52.1"S 49°31'13.0"W										
8	7.2		Nova Itapirema	16	15	argiloso	0	0	27,4	28,1	6,2	0,024
	8.1			8	75	argiloso	0	0	27,3	26,7	6,05	0,28
	8.2	Lat: -21.08115		6	65	argiloso	0	0	26,7	26,2	6,8	0,21
	8.3	Long: -49.52029		15	180	argiloso	0	0	26,8	44	6,06	0,24
9	8.4	21°4'52.14"S 49°31'13.044"W	Nova Itapirema	13	50	argiloso	40	40	27,05	28	5,4	0,21
	9.1			12	100	argiloso	0	0	26,1	19,2	6,6	0,065
	9.2	Lat: -21.08916		4	40	argiloso	10	5	26,2	22,5	5,9	0,05
	9.3	Long: -49.52504		8	40	argiloso	30	20	26	15,6	5,9	0,06
10	9.4	21°5'20.976"S 49°31'30.144"W	Nova Itapirema	8	40	argiloso	0	0	26	13,7	5,8	0,085
	9.5			12	30	argiloso	60	30	26	14,3	5,8	0,1
	10.1			17	70	argiloso	10	5	25,7	12,8	5,8	0,109
	10.2	Lat: -21.08889		27	51	argiloso	10	10	25,8	23,4	5,6	0,227
	10.3	Long: -49.52450		7	85	argiloso	0	50	25,9	11,6	5,8	0,075
	10.4	21°5'20.004"S 49°31'28.2"W		18	95	argiloso	0	50	25,7	14,3	5,8	0,062

11	10.5	Lat: -20.35164 Long: -49.20496 20°21'5.904"S 49°12'17.856"W	Icém	15	50	argiloso	10	10	25,8	11,8	5,7	0,084
	11.1			24	40	argiloso	60	60	25,6	66	6,7	0,016
	11.2			45	160	argiloso	0	0	24,6	67,2	6,5	0,017
	11.3			7	20	argiloso	0	0	26,5	72,9	6,3	0,016
	11.4			9	30	argiloso	80	80	27,6	59	6,1	0,015
12	12.1	Lat: -20.35653 Long: -49.20233 20°21'23.508"S 49°12'8.388"W	Icém	5	40	argiloso	0	0	26,2	72,3	6,2	0,04
	12.2			20	230	argiloso	40	40	25,3	52,8	5,9	0,038
	12.3			25	150	argiloso	0	0	25,1	62,5	6,1	0,041
	12.4			15	75	argiloso	50	50	25,1	63,8	6,4	0,038
13	13.1	Lat: -20.39732 Long: -49.18560 20°23'50.352"S 49°11'8.16"W	Icém	7	35	argiloso	10	10	30,9	64,6	7,04	0,009
	13.2			10	135	argiloso	0	0	30,6	81,1	6,06	0,008
	13.3			16	110	argiloso	30	30	28,6	71	6,6	0,01
	13.4			20	65	argiloso	0	0	29,6	74,9	6,7	0,008

**APÊNDICE B - TABELAS DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NOS
MICRO-HABITATS DE CADA CORPO D'ÁGUA AMOSTRADO**

Poça 1	Micro-habitat			
Espécies	1.1	1.2	1.3	1.4
<i>Dendropsophus nanus</i>	-	-	1	-
<i>Dermatonotus muelleri</i>	-	1	2	2
<i>Physalaemus cuvieri</i>	22	4	-	2
<i>Scinax fuscovarius</i>	54	9	2	9
Abundância	76	14	25	13
Riqueza	2	3	3	3

Poça 2	Micro-habitat			
Espécies	1.1	1.2	1.3	1.4
<i>Dermatonotus muelleri</i>	-	29	8	6
<i>Physalaemus cuvieri</i>	6	-	-	-
<i>Scinax fuscovarius</i>	47	73	7	44
Abundância	53	102	15	50
Riqueza	2	2	2	2

Poça 3	Micro-habitat			
Espécies	1.1	1.2	1.3	1.4
<i>Dermatonotus muelleri</i>	-	1	1	-
<i>Elachistocleis bicolor</i>	-	-	-	1
<i>Physalaemus cuvieri</i>	1	-	-	-
<i>Physalaemus nattereri</i>	-	1	-	-
<i>Scinax fuscovarius</i>	6	3	2	-
Abundância	7	5	3	2
Riqueza	2	3	2	2

Poça 4	Micro-habitat			
Espécies	1.1	1.2	1.3	1.4
<i>Dendropsophus nanus</i>	2	-	1	-
<i>Leptodactylus fuscus</i>	-	1	-	-
<i>Scinax fuscovarius</i>	1	2	-	3
Abundância	3	3	1	3
Riqueza	2	3	1	1

Poça 5		Micro-habitat		
Espécies	1.1	1.2	1.3	1.4
<i>Physalaemus nattereri</i>	-	9	9	5
<i>Scinax fuscovarius</i>	24	17	45	38
Abundância	24	26	54	43
Riqueza	1	2	2	2

Poça 6		Micro-habitat		
Espécies	1.1	1.2	1.3	1.4
<i>Physalaemus nattereri</i>	79	11	-	-
<i>Scinax fuscovarius</i>	-	3	12	6
Abundância	79	14	12	6
Riqueza	1	2	1	1

Poça 7		Micro-habitat	
Espécies	1.1	1.2	
<i>Physalaemus cuvieri</i>	1	-	
<i>Scinax fuscovarius</i>	2	1	
Abundância	3	1	
Riqueza	2	1	

Poça 8		Micro-habitat		
Espécies	1.1	1.2	1.3	1.4
<i>Physalaemus cuvieri</i>	-	1	-	-
<i>Physalaemus nattereri</i>	5	14	11	13
<i>Scinax fuscovarius</i>	-	-	-	-
Abundância	5	15	11	13
Riqueza	1	2	1	1

Poça 9		Micro-habitat			
Espécies	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
<i>Scinax fuscovarius</i>	4	2	13	4	20
Abundância	4	2	13	4	20
Riqueza	1	1	1	1	1

Poça 10		Micro-habitat			
Espécies	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
<i>Physalaemus cuvieri</i>	-	-	1	-	-
<i>Pseudis platensis</i>	-	1	-	-	1
<i>Scinax fuscovarius</i>	1	1	-	1	5
Abundância	1	2	1	1	6
Riqueza	1	2	1	1	2

Poça 11		Micro-habitat			
Espécies	1.1	1.2	1.3	1.4	
<i>Dendropsophus elianeae</i>	-	-	-	4	
<i>Dermatonotus muelleri</i>	9	2	-	2	
<i>Leptodactylus fuscus</i>	-	-	1	4	
<i>Physalaemus cuvieri</i>	2	1	-	-	
<i>Physalaemus nattereri</i>	1	-	-	-	
<i>Scinax fuscovarius</i>	9	1	1	39	
Abundância	21	4	2	49	
Riqueza	4	3	2	4	

Poça 12		Micro-habitat			
Espécies	1.1	1.2	1.3	1.4	
<i>Dermatonotus muelleri</i>	-	-	1	-	
<i>Leptodactylus fuscus</i>	1	-	-	2	
<i>Physalaemus cuvieri</i>	1	-	1	1	
<i>Physalaemus nattereri</i>	1	1	1	-	
<i>Scinax fuscovarius</i>	2	-	16	19	
Abundância	5	1	19	22	
Riqueza	4	1	4	3	

Poça 13		Micro-habitat			
Espécies	1.1	1.2	1.3	1.4	
<i>Leptodactylus fuscus</i>	16	2	4	1	
Abundância	16	2	4	1	
Riqueza	1	1	1	1	