

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO DE BACHARELADO EM BIOLOGIA**

MARCOS BARBOSA SANTOS COSTA

**Distribuição espacial de girinos em uma poça temporária no município de Cruz das
Almas, Bahia.**

Cruz das Almas

2019

MARCOS BARBOSA SANTOS COSTA

**Distribuição espacial de girinos em uma poça temporária no município de Cruz das
Almas, Bahia.**

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Biologia, do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Biologia.

Orientador: Arielson dos Santos Protázio

Cruz das Almas

2019

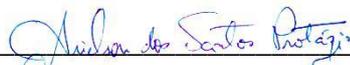
MARCOS BARBOSA SANTOS COSTA

**Distribuição espacial de girinos em uma poça temporária no município de Cruz das
Almas, Bahia.**

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Biologia, do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Biologia.

Aprovado em: 12/02/2019

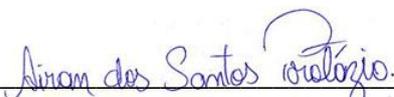
Banca examinadora



Me. Arielson dos Santos Protázio – Orientador
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)



Me. Ednei de Almeida Mercês – 1º Membro
Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)



Me. Airan dos Santos Protázio – 2º Membro
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter chegado até aqui e peço a Ele força e sabedoria para conquistar ainda mais.

Aos meus pais por terem me auxiliado nessa jornada, eu sei que não foi fácil todo o sacrifício que eles tiveram para me dar uma boa educação, além de terem me dado amor, valores éticos e morais e sempre me ensinaram a reconhecer e valorizar as verdadeiras amizades.

Meu orientador Arielson Protázio por ter-me possibilitado estagiar no Laboratório de Anfíbios e Répteis (RAN), a realizar este trabalho e também pelo companheirismo e amizade. Espero que ele continue sendo sempre essa pessoa alegre, amiga e capaz de compreender o lado das outras pessoas, o que é raro nos dias de hoje.

Meus colegas de laboratório por terem me apoiado na realização desse trabalho, me auxiliado nas coletas e pela amizade deles. Especialmente Marcos Tuá, Lucas e Tiago que mais me ajudaram, sempre me incentivando, sofrendo e o mais importante, rindo junto.

A Airan por ter me ajudado na identificação das espécies para o meu trabalho.

A minha prima Gleice, que entrou junto comigo na vida acadêmica e vamos sair juntos também. Nós que sempre acompanhamos a caminhada um do outro de perto, mesmo sendo de cursos diferentes. Dos percalços das matérias, dos professores, as amizades que fizemos e os bons momentos que a UFRB nos proporcionou.

Lívia, minha amiga de todas as horas. Eu sei que não foi fácil pra nenhum de nós, talvez menos ainda pra você, que teve tantos obstáculos na vida. Eu, sinceramente, não sei se teria forças de superar. Isso só mostra o quão forte você é e ao mesmo tempo essa pessoa que ilumina o lugar com sua presença de espírito e alegria. Sei que com você e eu construímos uma amizade pra toda a vida.

Daniela Max, que trilhou o mesmo caminho que eu desde antes de entrarmos na UFRB. Nesse primeiro momento não éramos tão próximos, mas ao passarmos no mesmo curso, a convivência nos aproximou e nos tornamos ótimos amigos.

Leticia e Samara, essa futura dupla de paleontólogas sempre de bem com a vida, apesar das dificuldades. Espero continuar sendo amigo de vocês e que o futuro reserve o melhor para as duas.

Arivane Diana (Vany), que no começo passava uma impressão de agressividade, mas com o tempo foi tirando a armadura e revelando ser uma pessoa amiga, companheira para todas as horas e sempre com um sorriso no rosto. Sendo uma das minhas melhores amigas, espero ser seu amigo para o resto da vida e que você continue iluminando o ambiente com sua presença.

Adrielle, sempre na dela, com uma personalidade serena e sempre transmitindo tranquilidade. Uma amiga de valor inestimável, que carregarei pra sempre no coração.

Deise, essa pessoa fascinante, companheira e de personalidade forte, que esta sempre de bem

com a vida e que não deixa os amigos se abaterem pelas adversidades.

Dryele, essa pessoa meiga que apesar de não sermos próximos a muito tempo, mas eu já considero como uma amiga de verdade.

Larissa, Rodrigo e Taís, membros da família Mota. Me diverti muito com vocês nas disciplinas que pegamos juntos e nas resenhas, espero que continuemos a ter esses momentos depois que nos formarmos.

Jonatas, que é um dos grandes amigos que fiz desde que comecei a cursar a biologia. Espero que a vida lhe reserve um grande futuro.

Jailson, que apesar de não ter continuado a trilhar o caminho da Biologia comigo, ficando poucos semestres no curso, eu considero como um dos melhores amigos que fiz desde que entrei na UFRB.

COSTA, M. B. S. **Distribuição espacial de girinos em uma poça temporária no município de Cruz das Almas, Bahia**. 29 f. Monografia – Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Fevereiro de 2019. Orientador: Arielson dos Santos Protázio.

RESUMO

A interação entre diferentes organismos envolve um conjunto de fatores que podem contribuir igualmente para a coexistência das diferentes espécies. Assim, duas espécies podem convergir ou divergir em alguma dimensão do nicho multidimensional evitando a competição. Anuros são animais que necessitam de corpos d'água para reprodução, o que aumenta a competição e molda divergências comportamentais e ecológicas entre as espécies através da partição de nicho. Nesse estudo foi investigado como as espécies de girinos de uma poça temporária utilizam o micro-habitat, com intuito de verificar a existência de padrões no uso do espaço que possam explicar a coexistência. O estudo foi realizado em uma poça temporária localizada no município de Cruz das Almas, Bahia, inserido no Bioma da Mata Atlântica. A poça foi dividida em cinco Estações e quinze Subestações. Para cada Subestação foi mensurada a temperatura, profundidade e abundância de girinos das diferentes espécies. Posteriormente, foram calculadas a largura de nicho e a sobreposição de nicho por Estações e Subestações. Uma análise com modelo nulo foi utilizada para determinar a presença de padrões no uso do espaço. Por fim, uma Análise de Correspondência foi utilizada para verificar preferências no uso do espaço entre as espécies, considerando as Estações e Subestações. Foram encontrados 605 indivíduos pertencentes a sete espécies. A distribuição dos girinos ficou restrita as Estações 3, 4 e 5. A análise de largura de nicho mostrou que a espécie *Boana faber* foi a mais generalista (2,71), enquanto *Physalaemus cuvieri* foi a mais especialista (1,0). Valores de sobreposição variaram de 98,1% a 3,8%, sendo os maiores valores encontrados entre *Scinax x-signatus* e *Dendropsophus elegans* (0,981) e entre *Boana albomarginata* e *Boana faber* (0,974). A análise com modelo nulo apresentou media observada de 63% e esperada de 66%, não evidenciando a presença de padrões ($p = 0,32$). Para as Subestações a largura de nicho variou entre 1,0 e 6,3, com *B. faber* (6,33) e *D. oliveirai* (4,61) exibindo os maiores valores e *P. cuvieri* (1,0) e *S. x-signatus* (1,81) os menores. Valores de sobreposição variaram de 93,1% a ausência de sobreposição, sendo os maiores valores observados entre *B. albomarginata* e *B. faber* (0,931) e *B. albomarginata* e *S. x-signatus* (0,927). A análise com modelo nulo revelou média de sobreposição observada de 40% e esperada de 45%. Comparações entre as médias também evidenciou ausência de padrões nas posições que as espécies ocupam na poça temporária ($p = 0,12$). Ainda assim, comparações entre as médias da variância evidenciou resultados significativos ($p = 0,001$). A análise de correspondência por Estação revelou preferência das espécies pelo uso de micro-habitat com maior quantidade de vegetais, já a análise por Subestações revelou a formação de grupos de espécies que demonstraram preferência por posições específicas na poça. Girinos da poça temporária demonstraram preferência por micro-habitat com predomínio de vegetação, temperaturas mais baixas e menor profundidade. A ausência de estrutura na posição dentro da poça temporária e formação de guilda remetem para a existência do mecanismo histórico regulando o uso do espaço.

Palavras-chave: Anuros, Micro-habitat, Fatores Históricos, Modelo Nulo.

COSTA, M. B. S. **Spatial distribution of tadpole in a temporary pond in Cruz das Almas municipality, Bahia State.** 29 f. Monography – Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, February 2019. Advisor: Arielson dos Santos Protázio.

ABSTRACT

The interaction between different organisms involves a set of factors that can contribute equally to the coexistence of the different species. Thus, two species may converge or diverge in some dimension of the multidimensional niche avoiding competition. Anurans are animals that require water bodies for reproduction, which increases competition and shapes behavioral and ecological divergences between species through the niche partition. In this study, it was investigated how the tadpoles species of a temporary pond use the microhabitat, in order to verify the existence of patterns in the use of space that can explain the coexistence. The study was carried out in a temporary pond located in the Cruz das Almas, Municipality, Bahia State, inserted in the Atlantic Forest biome. The pond was divided into five Stations and fifteen Substations. For each Substation, the temperature, depth and abundance of tadpoles of different species were measured. After, the niche width and niche overlap were calculated by Stations and Substations. A null model analysis was used to determine the presence of patterns in the use of space. Finally, a Correspondence Analysis was used to verify preferences in the use of space between species, considering the Stations and Substations. Were found 605 individuals of seven species. The distribution of tadpoles was restricted to Stations 3, 4 and 5. The analysis of niche width showed that the species *Boana faber* was the most generalist (2.71), while *Physalaemus cuvieri* was the most specialist (1.0). Overlapping values ranged from 98.1% to 3.8%, with the highest values found between *Scinax x-signatus* and *Dendropsophus elegans* (0,981) and *Boana albomarginata* and *Boana faber* (0,974). The null model analysis showed observed mean of 63% and expected of 66%, not evidencing the presence of patterns ($p = 0.32$). For substations, the niche width ranged from 1.0 to 6.3, with *B.faber* (6.33) and *D. oliveirai* (4.61) showing the highest values and *P. cuvieri* (1.0) and *S. x-signatus* (1.81) the smallest. Overlapping values ranged from 93.1% to no overlapping, with the highest value observed between *B. albomarginata* and *B. faber* (0,931) e *B. albomarginata* and *S. x-signatus* (0,927). The analysis with null model revealed an observed mean overlap of 40% and expected of 45%. Comparisons between the means showed not structure in the position that the species occupy in the temporary pond ($p = 0.12$). Nevertheless, comparisons between means of variance showed significant results ($p = 0.001$). The correspondence analysis by Station revealed preference of the species in use of microhabitats with more plants, and the analysis by Substations revealed that species group showed preference for specific positions in the pond. Tadpole showed preference for microhabitat with predominance of vegetation, lower temperatures and lower depth. The absence of structure in the position within the temporary puddle and formation of guild refer to the existence of the historical mechanism regulating the use of space.

Key words: Anurans, Micro-habitat, Historical influence, Null Model.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
3. OBJETIVOS	10
3.1. Objetivo Geral.....	10
3.2. Objetivos Específicos	10
4. MATERIAIS E MÉTODOS	10
4.1. Área de Estudo	10
4.2. Categorização da Poça	12
4.3. Coleta de Dados	14
4.4. Análises.....	15
5. RESULTADOS	17
6. DISCUSSÃO	21
7. CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIA	25

1. INTRODUÇÃO

O modelo de nicho hutchinsoniano (HUTCHINSON, 1957) postula que a interação entre diferentes organismos envolve um conjunto de fatores que podem contribuir para a coexistência entre espécies, estando intimamente associados à diversificação dos atributos morfológicos, fisiológicos, ecológicos e comportamentais. Assim, duas espécies podem divergir em alguma dimensão do nicho multidimensional, reduzindo interações negativas (competição e predação) (PIANKA, 1993). Para Winemiller et al. (2015), cinco dimensões de nicho são consideradas fundamentais para mensurar os níveis de interação entre as espécies em uma taxocenose (hábitat, história de vida, alimentação, defesa e metabolismo). Contudo, alguns autores defendem que o nicho espacial tem importância primária na interação, sendo frequentemente evidenciado (KUZMIN, 1995; CUNHA; VIEIRA, 2004).

Larvas de anuros neotropicais são em sua maioria aquáticas, utilizando principalmente corpos d'água lóticos ou lênticos, dependendo dos requerimentos comportamentais dos adultos (HADDAD; PRADO, 2005), o que pode promover uma elevada sobreposição espacial (ETEROVICK; SAZIMA, 2000; MCDIARMID; ALTIG, 1999). Apesar disso, girinos de diferentes espécies que utilizam sincronicamente o mesmo corpo d'água podem divergir na ocupação do espaço, apresentando variações em vários descritores do micro-habitat, como posição na coluna d'água, período de ocorrência anual e fluxo da água (ETEROVICK; SAZIMA, 2000). Para Eterovick et al. (2010), o uso do micro-habitat por girinos é um atributo ecológico lábil, onde as diferentes espécies podem usar diferentes posições no corpo d'água, a depender do contexto social em que se encontram, promovendo uma redução na competição por espaço e permitindo a coexistência.

Muitas investigações com girinos têm procurado determinar os fatores que possibilitam a coexistência de diferentes espécies em um mesmo corpo d'água (ALFORD, 1986; ETEROVICK; BARATA, 2006; AFONSO; ETEROVICK, 2007; BOTH et al. 2009; MELO et al., 2018). Diaz-Paniagua (1987), ao estudar a distribuição de girinos em um corpo d'água temporário na Reserva Biológica de Doñana, na Espanha, observou que a estrutura vegetal aquática apresentou importância primária na organização espacial dos indivíduos, evidenciando que diferentes espécies possuem preferência por requerimentos ambientais específicos. Borges e Rocha (2013), em revisão buscando verificar os fatores que regulam a distribuição e estrutura de girinos no habitat, concluíram que a heterogeneidade dos corpos d'água é um importante fator capaz de explicar a composição e coexistência dos girinos, já

que promove o uso diferenciado do espaço. Assim, o uso de diferentes micro-habitat por girinos parece ser um reflexo da seleção de atributos fenotípicos capazes de facilitar a aquisição de recursos e reduzir a competição.

Apesar das evidências da existência de competição entre larvas de anuros (ALFORD, 1986; KUPFERBER, 1997), estudos que buscam investigar a existência da competição no uso do espaço entre girinos neotropicais são ainda limitados (ver BORGES; ROCHA, 2013). A maioria dos estudos tem se concentrado na investigação dos mecanismos que levam a presença das espécies no habitat ou à diferença na composição de espécies entre corpos d'água (ETEROVICK; BARATA, 2006; CONTE; ROSSA-FERES, 2007), sem, contudo, investigarem os efeitos da interação na determinação da diversidade. Investigações sobre como as larvas de anuros partilham o uso do espaço podem ajudar na identificação de processos micro-evolutivos nos atributos morfológicos, alimentares e comportamentais (ETEROVICK et al., 2010; MARQUES; NOMURA, 2015) que, possivelmente, afetam a história de vida dos adultos e são relevantes para a manutenção da diversidade do grupo.

Nesse estudo foi investigada a relação de nicho espacial de girinos que ocorrem em uma poça temporária em área de Mata Atlântica, a fim de estabelecer se as diferentes espécies apresentam preferências no uso do micro-habitat, bem como quais mecanismos são mais relevantes na determinação da coexistência dos girinos. Buscou-se responder as seguintes perguntas: (i) Como girinos de diferentes espécies partilham o espaço em uma pequena poça temporária? e (ii) Qual o papel do espaço, enquanto eixo do nicho multidimensional, para a coexistência de diferentes espécies?

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A competição é um fenômeno ecológico natural que resulta quando dois ou mais organismos utilizam os recursos ambientais de maneira similar, tendo uma base histórica de coevolução capaz de promover a diversificação do nicho e pode ocorrer entre indivíduos de uma mesma espécie (competição intra-específica) ou entre indivíduos de diferentes espécies (competição interespecífica) (PIANKA, 2011). Ela é considerada um dos principais mecanismos capazes de moldar a composição de espécies em uma comunidade e selecionar organismos capazes de sobreviverem às variações na disponibilidade de recursos (PIANKA, 2011). Assim, nas interações competitivas, duas espécies podem apresentar um limite de

coexistência, a depender da quantidade de recursos e das habilidades que elas apresentam na aquisição destes recursos.

Os estudos a cerca da competição foram iniciados com Gause (1934), que buscou compreender os mecanismos envolvidos na interação entre duas espécies de *Paramecium*, evidenciando que duas espécies que utilizam os mesmos recursos e de maneira similar ao longo do mesmo tempo tendem a competir por este recurso, sobrevivendo aquela espécie que apresentar maior habilidade na sua aquisição. Desde então uma série de autores tem tentado entender os fatores envolvidos nos requisitos ecológicos e evolutivos que permeiam a interação entre espécies e garante a sobrevivência dos organismos (DIAZ-PANIAGUA 1987; NEWMAN, 1987).

Evidências da presença de competição durante a interação de diferentes organismos têm sido atribuídas a identificação de modificações genótípicas, fenotípicas e comportamentais, refletidas na redução do tamanho dos embriões, aumento no tamanho da ninhada e presença de cuidado parental, variação no micro-habitat utilizado, divergências na composição de presas, mudanças na forma do corpo e até na composição de espécies (PIANKA, 2011). Apesar disso, investigações com pares de espécies tem possibilitado a identificação da presença de competição, como mecanismo primário da regulação da interação, envolvendo os nicho espacial, alimentar e temporal (RICHTER-BOIX et al., 2004; SANTOS et al., 2016), considerados os mais relevantes na interação.

Anuros se destacam por apresentar características ecológicas peculiares dentro dos vertebrados. O grupo apresenta duas formas de vida, envolvendo uma fase larval aquática e outra fase adulta terrestre ou semi-aquática que ajudam a reduzir níveis de competição entre adultos e larvas, já que apresentam necessidades fisiológicas totalmente diferentes. (DUELLMAN; TRUEB, 1994). Estudos que buscam analisar aspectos comportamentais e ecológicos da guilda de girinos têm evidenciando resultados importantes acerca dos fatores que levam as espécies a ocuparem determinados corpos d'água. Para Borges e Rocha (2013), os principais fatores que explicam a composição de espécies em uma poça são a temperatura da água, a profundidade, o oxigênio dissolvido, a condutividade, a presença de vegetação, o tamanho e o hidropérido da poça. Adicionalmente, a presença de predadores (peixes, ninfas de odonata e hemípteros) também tem grande relevância, sendo considerado o fator biótico chave na regulação do uso do micro-habitat (AZEVEDO-RAMOS et al., 1999).

Torres-Orozco et al. (2002) analisaram a distribuição espacial e temporal de girinos de 14 espécies de anuros durante um ano e verificaram uma baixa sobreposição no uso do micro-

habitat. No estudo, os autores observaram que as espécies ocorreram no mesmo habitat, porém a abundância mudou ao longo do ano, evidenciando uma segregação temporal que reduziu a competição e possibilitou a coexistência. Richter-Boix et al. (2004) estudaram a interação entre girinos de *Pelodytes punctatus* (Daudin, 1802) e *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) em laboratório e observaram uma redução no desenvolvimento e na taxa de sobrevivência dos girinos de *B. bufo* na presença de *P. punctatus*. No entanto, girinos de *B. bufo* alteraram o seu comportamento, ficando mais ativos e utilizando diferentes níveis da coluna d'água. Para os autores, esta plasticidade no comportamento e alteração do uso espaço reduziu os níveis de sobreposição, evitando declínios populacionais.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Analisar a distribuição espacial de diferentes espécies de girinos em uma poça temporária, de modo a verificar a existência de padrões no uso do micro-habitat que ajudem a explicar os mecanismos que possibilitam a coexistência.

3.2. Objetivos Específicos

1. Identificar as espécies de girinos que utilizam a poça temporária;
2. Definir o micro-habitat preferencial de cada espécie;
3. Verificar a existência de competição regulando o uso do micro-habitat entre as diferentes espécies.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Área de Estudo

O estudo foi realizado em uma poça temporária (12°40'22''S, 39°04'18''O, altitude 212m) localizada na região conhecida como Riacho do Machado, no município de Cruz das Almas, Estado da Bahia (Figura 1). O município de Cruz das Almas apresenta clima relativamente quente e úmido, com temperatura média de 24,2 °C e pluviosidade anual em

torno de 1.200 mm, com a estação chuvosa entre os meses de março e julho (SANTOS et al., 2015).

O Riacho do Machado é um fragmento de Mata Atlântica localizado no interior do *campus* da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. A área mostra-se como o maior fragmento de Mata Atlântica do município, todavia, apresenta-se como uma vegetação secundária, sendo constantemente explorada pela comunidade do entorno. Com frequente retirada de madeira, queimadas e supressão de vegetação para as atividades agropecuárias e presença de gado. Foram identificados três corpos d'água, um riacho (Riacho do Machado), uma lagoa (barragem no riacho) e a poça temporária, distante aproximadamente 700 metros do curso d'água principal.

Dados oriundos de um monitoramento prévio da poça temporária revelou a presença de dezenove espécies de anuros, distribuídos em nove gênero: *Dendropsophus* (*Dendropsophus oliveirai* (Bokermann, 1963), *Dendropsophus branneri* (Cochran, 1948) e *Dendropsophus elegans* (Wied-Neuwied, 1824)), *Scinax* (*Scinax auratus* (Wied-Neuwied, 1821), *Scinax x-signatus* (Spix, 1824) e *Scinax eurydice* (Bokermann, 1968)), *Boana* (*Boana albomarginata*, *Boana faber* (Wied-Neuwied, 1821) e *Boana crepitans* (Wied-Neuwied, 1824)), *Phyllomedusa* (*Phyllomedusa bahiana* Lutz, 1925), *Pithecopus* (*Pithecopus nordestinus* (Caramaschi, 2006)), *Leptodactylus* (*Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815), *Leptodactylus natalensis* Lutz, 1930, *Leptodactylus mystaceus* (Spix, 1824) e *Leptodactylus troglodytes* Lutz, 1926), *Physalaemus* (*Physalaemus kroyeri* (Reinhardt & Lütken, 1862) e *Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826), *Rhinella* (*Rhinella jimi* (Stevaux, 2002)) e *Pristimantis* (*Pristimantis paulodutraii* (Bokermann, 1975)).

Apesar disso, nem todas as espécies devem participar do processo de interação entre girinos na poça estuda, por apresentarem especificidades ao longo do desenvolvimento, como a presença de desenvolvimento direto sem uma fase larval (*P. paulodutraii*) ou a utilização de cavidades subterrâneas como sitio de ovoposição (*L. troglodytes*).

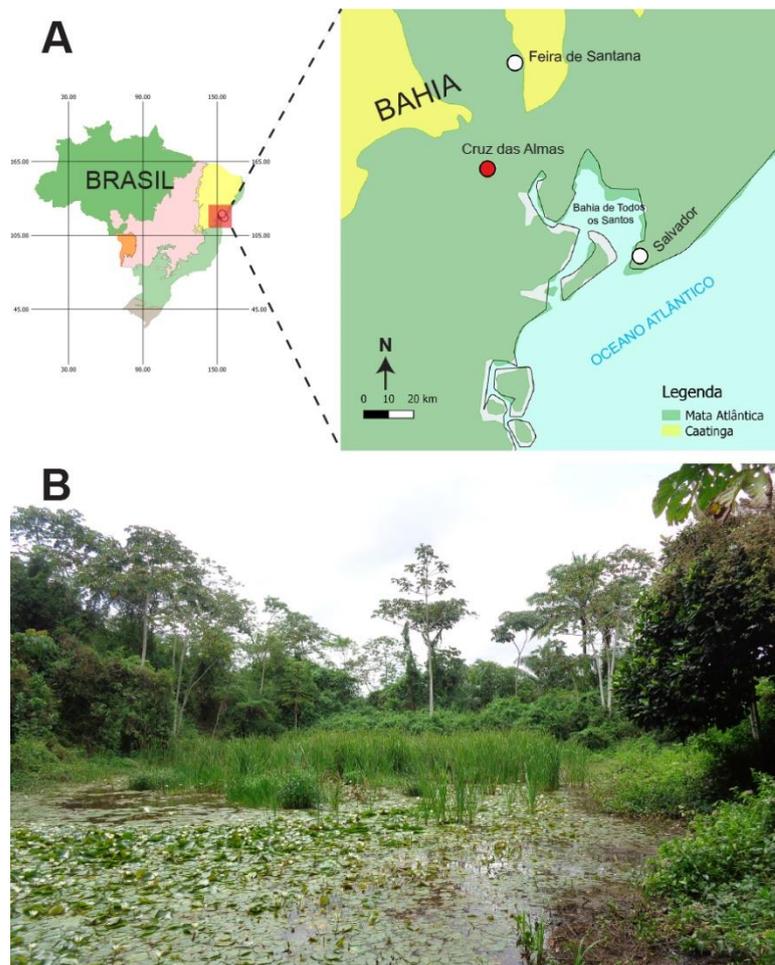


Figura 1: Área de estudo. (A) localização do município de Cruz das Almas e (B) poça temporária localizada no Riacho do Machado.

4.2. Categorização da Poça

A poça temporária estudada possui uma área de 432 m² e profundidade máxima de 56 cm. A vegetação marginal, até três metros do corpo d'água, é composta por gramíneas e herbáceas. Em seguida são encontradas vegetação arbustiva e arbórea, com até 10 metros de altura. O interior da poça possui estrutura heterogênea quanto a composição vegetal, com a presença de vegetação herbácea, taboas e ninfeáceas, com solo predominantemente lamoso. Estas características, podem revelar uma especificidade no uso de micro-ambientes das diferentes espécies.

Para verificar a existência de padrões no uso do espaço, a poça foi dividida em cinco regiões, chamadas aqui de Estações, que foram divididas com base no predomínio de determinada característica estrutural vegetal.

- **Estação 1:** Categorizada pela grande presença de Nymphaeaceae, cobrindo aproximadamente 60% do espelho d' água. Possui pouca vegetação herbácea emergente próxima ao centro da estação. O solo é lamoso, coberto por uma camada de matéria orgânica oriunda da vegetação e o substrato composto pelas projeções de Nymphaeaceae. A Estação apresentou temperatura média de 23,7 °C e profundidade de 23,1 cm.
- **Estação 2:** Assim com a primeira Estação, apresenta Nymphaeaceae nas margens. O centro da estação possui vegetação herbácea emergente correspondente a 30% do espelho d' água, sendo o restante da Estação desprovida de vegetação. O solo é lamoso coberto por matéria orgânica. A temperatura média apresentada nessa estação foi de 23,7 °C e 26,2 cm de profundidade.
- **Estação 3:** Quase toda a sua totalidade é composta por taboas, correspondendo a 90% do espelho d' água, com herbácea e Nymphaeaceae nas margens. O solo é lamoso e o substrato formado por vegetação. A estação apresentou temperatura média de 23,8 °C e profundidade de 22,1 cm.
- **Estação 4:** Teve 95% de seu espelho d' água composto por taboas, a até dois metros das margens. Apresentou gramínea emergente nas margens, com solo lamoso e substrato composto por matéria orgânica de origem vegetal. A partir dessa estação a concentração de matéria orgânica aumenta consideravelmente, conferindo uma tonalidade mais escura a água. A temperatura média foi de 23,2 °C e profundidade de 18,1 cm.
- **Estação 5:** Apresenta 95% do espelho d' água constituída por taboas, com vegetação herbácea nas proximidades das margens, tendo o solo lamoso. Essa Estação apresentou grande quantidade de matéria orgânica, conferindo a água uma coloração escura. Apresenta uma temperatura média de 23,2 °C e profundidade de 18,3 cm.

Cada Estação possui 7,2 m por 4 m, conferindo 86,4 m² de área. Sendo dividida em três Subestações de 28,8 m² cada, totalizando 15 Subestações (Figura 2).

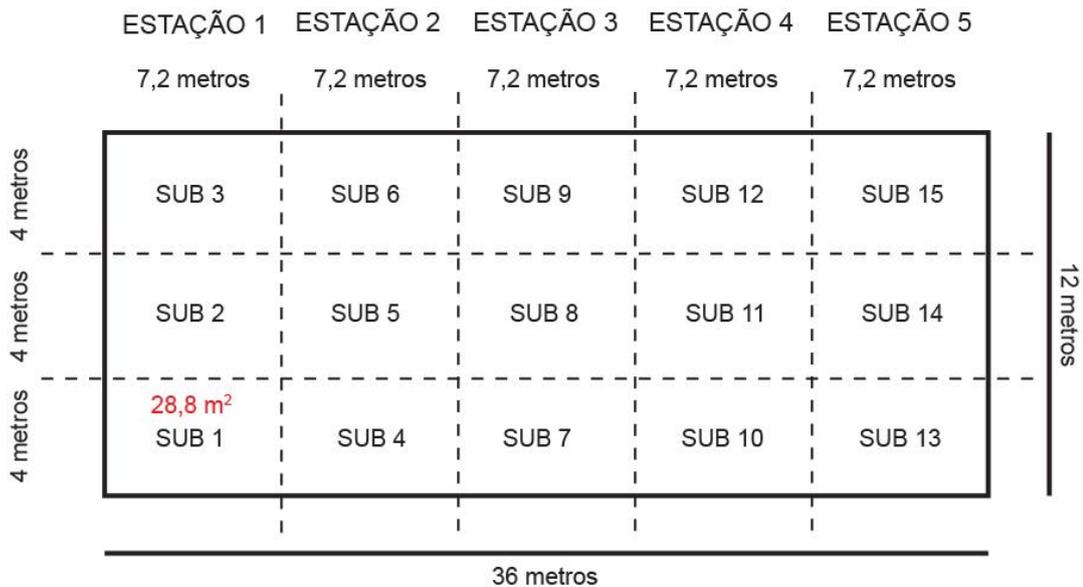


Figura 2: Esquema da divisão das unidades amostrais da poça temporária. SUB = Subestação.

4.3. Coleta de Dados

As atividades de campo foram realizadas em dois momentos distintos. O primeiro foi de 11 a 17 de agosto e o segundo de 14 a 20 de setembro de 2018, totalizando 14 dias de estudo. Foram empregadas duas metodologias para a coleta de dados. No primeiro momento, foi empregada a busca passiva utilizando armadilhas do tipo funil (*funnel-trap*) dispostas horizontalmente para captura dos girinos (Figura 3A). As armadilhas foram produzidas manualmente utilizando duas garrafas de politereftalato de etileno (PET) dispostas com as extremidades anteriores opostas e com as extremidades posteriores unidas e coladas. Uma pequena abertura em cada lado da armadilha permitiu a entrada dos girinos. Esferas de chumbo foram utilizadas para manter as armadilhas em uma posição específica da poça, de modo que as armadilhas ficaram dispostas no fundo ou na coluna d'água.

Três armadilhas do tipo funil foram utilizadas em cada Estação, uma em cada Subestação, sendo disposta no centro. As Estações e Subestações foram consideradas aqui como a unidade amostral. Após a instalação, as armadilhas foram inspecionadas diariamente para identificação das espécies e contabilização do número de girinos capturados. Para cada Subestação foram coletados os seguintes descritores: profundidade (cm), temperatura (°C), tipo de vegetação e o tipo de substrato. As armadilhas do tipo funil ficaram instaladas durante sete dias consecutivos e em seguida foram removidas.

No segundo momento, foi utilizada a busca ativa com o auxílio de uma peneira circular de madeira (malha de 2 mm) para a coleta dos girinos (Figura 3B). Nesta metodologia

as coletas também foram diárias e com duração de sete dias. A peneira foi arrastada três vezes do fundo até a superfície de cada Subestação, sendo identificados e contabilizados todos os indivíduos capturados em cada arrasto. Para cada Subestação também foram coletados os seguintes descritores: profundidade (cm), temperatura (°C), tipo de vegetação e o tipo de substrato.



Figura 3: A: Armadilhas do tipo funil (*funell-trap*) utilizada para a coleta de girinos. B: Peneira utilizada para captura de girinos.

Foram coletados alguns girinos das espécies encontradas para posterior identificação e os demais foram soltos na mesma poça. Nossa expectativa é que os girinos das diferentes espécies de anuros apresentassem diferentes abundâncias por Estação e Subestação, exibindo preferências por micro-habitat ou locais específicos na poça.

4.4. Análises

Para verificar diferenças nas médias de temperaturas e profundidades entre unidades amostrais da poça temporária (Estações e Subestações) foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis com teste *a posteriori* de Dunn's. Adicionalmente, a correção de Bonferroni foi utilizada para verificar diferenças entre postos. Para isso, foi verificada a não normalidade dos dados, a partir do teste de Shapiro-Wilk, que atestou não normalidade nos dados de temperatura e profundidade de muitas unidades amostrais. A expectativa com este teste é verificar diferenças na estrutura da poça que consiga explicar variações na utilização do micro-habitat entre as espécies.

Foi verificada a preferência de cada espécie por micro-habitat (Estação e Subestação), a partir do cálculo da largura de nicho do micro-habitat (*B*) utilizando-se o inverso do Índice de Diversidade de Simpson (SIMPSON, 1949):

$$B = \frac{1}{\sum_{i=1}^n p_i^2},$$

onde p é a proporção da categoria de micro-habitat i e n é o número total de categorias. A partir deste cálculo, foram gerados valores que variaram de 1 a ao total de Estações e Subestações identificadas, onde indivíduos especialistas foram aqueles que utilizarem exclusivamente uma única Estação ou Subestação e generalistas aqueles que utilizarem todas as Estações ou Subestações .

Também foi calculada a sobreposição de nicho do micro-habitat, utilizando-se a equação sugerida por Pianka (1973):

$$f_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{ij} p_{ik}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n p_{ij}^2 \sum_{i=1}^n p_{ik}^2}},$$

onde p representa a proporção de micro-habitat i , n é o número de micro-habitat, e j e k representam as espécies que estão sendo comparadas. Índices de sobreposição variam de 0 a 1, onde 0 representa ausência de sobreposição nas Estações ou Subestações e 1 representa sobreposição completa nas Estações ou Subestações.

Utilizamos uma análise com modelo nulo para investigar a presença de padrões não aleatórios no uso do micro-habitat, através do Módulo de Sobreposição de Nicho do EcoSim, com o algoritmo de aleatorização R2 (GOTELLI; ENTSMINGER, 2000). Para esta análise, foi criada uma matriz com a proporção de indivíduos das diferentes espécies por micro-habitat (Estação e Subestação), a qual foi reformulada com base em 1.000 aleatorizações para simular padrões esperados na ausência de estrutura. A existência de partição na posição que cada espécie ocupa na poça foi verificada a partir de comparação entre a média de sobreposição observada e a média de sobreposição simulada (GOTELLI; GRAVES, 1996).

Por fim, foi realizada uma Análise de Correspondência (AC) utilizando-se o *software* Past 3.21 (HAMMER et al., 2001). A AC é um método de ordenação utilizado para dados quantitativos, destinado a comparar valores relacionados entre amostras (Estações e Subestações) e unidades (abundância de cada espécie). Nesta análise esperava-se que fosse identificada uma associação específica dos girinos de cada espécie por Estação ou Subestação, possibilitando a interpretação da existência de preferências associadas ao uso do micro-habitat.

5. RESULTADOS

Foram registrados 605 indivíduos pertencentes a sete espécies: *B. albomarginata*, *B. faber*, *S. x-signatus*, *D. oliveirai*, *D. elegans*, *L. latrans*, *P. cuvieri*. Todos os indivíduos foram identificados nas Estações 3, 4 e 5, com apenas dois indivíduos encontrados na Estação 2. (Tabela 1) *Dendropsophus oliveirai* exibiu preferência pelas Estações 4 e 5, *L. latrans* exibiu preferência pela Estação 3 e 5, *D. elegans* e *S. x-signatus* exibiram preferência pela Estação 4 e *B. albomarginata* e *B. faber* demonstraram preferência pelas Estações 3 e 4. *Physalaemus cuvieri* foi encontrado apenas na Estação 3, no entanto, foram encontrados apenas dois indivíduos, sendo considerado aqui um falso especialista.

Tabela 1: Abundância de girinos por Estação e largura de nicho na poça temporária do Riacho do Machado, município de Cruz das Almas, Estado da Bahia. LN = Largura de Nicho.

Espécie	Estação 1	Estação 2	Estação 3	Estação 4	Estação 5	Total	LN
<i>Boana albomarginata</i>	0	2	46	62	15	125	2,52
<i>Boana faber</i>	0	0	19	17	8	44	2,71
<i>Dendropsophus elegans</i>	0	0	8	36	4	48	1,67
<i>Dendropsophus oliveirai</i>	0	0	6	122	102	230	2,09
<i>Leptodactylus latrans</i>	0	0	56	5	81	142	2,07
<i>Scinax x-signatus</i>	0	0	4	10	0	14	1,69
<i>Physalaemus cuvieri</i>	0	0	2	0	0	2	1,00

A investigação de existência de diferenças nas temperaturas entre Estações revelou que as Estações 4 e 5 apresentaram menor temperatura, com resultados significativos ($H = 14,69$, $p = 0,005$). Apesar disso a correção de Bonferroni mostrou ausência de diferença entre os postos. Para profundidade também houve diferença por Estação ($H = 34,87$, $p = 0,000$), revelando que as Estações 4 e 5 foram as mais rasas. Esse mesmo resultado foi obtido após a correção de Bonferroni.

A análise de largura de nicho, considerando as Estações, revelou valores moderados e demonstrou que *B. faber* foi a espécie mais generalista (2,71), enquanto *P. cuvieri* (1,0) e *D. elegans* (1,67) foram as espécies mais especialistas. Valores de sobreposição variaram de 98,1% a 3,8%, sendo os maiores valores encontrados entre *S. x-signatus* e *D. elegans* (0,981) e entre *B. albomarginata* e *B. faber* (0,974) (Tabela 2). A Análise com modelo nulo revelou uma média de sobreposição observada de 63% e a uma média de sobreposição esperada de 66%, com chances de média observada ser menor que a esperada de $p = 0,32$, evidenciando ausência de estrutura por Estações.

Quanto a distribuição por Subestação *B. albomarginata* foi encontrada principalmente na Subestação 10, *L. latrans* nas Subestações 7 e 13, *P. cuvieri* foi encontrado exclusivamente na Subestação 9, *S. x-signatus* foi encontrada principalmente na Subestação 10, *D. oliveirai* nas Subestações 10 e 14 e *D. elegans* na Subestação 12. *Boana faber* se distribuiu entre as Subestações 7 e 15 (Tabela 3). Investigação de diferenças nas temperaturas entre Subestações revelou resultados significativos ($H = 28,63$, $p = 0,012$) com a Subestação 9 apresentando a maior temperatura e a Subestação 15 apresentando a menor. A correção de Bonferroni mostrou diferenças nas médias de temperatura apenas entre as Subestações 9 e 15. Para profundidade também houve diferença por Subestação ($H = 65,03$, $p = 0,000$), revelando muitos pares de diferenças, sobretudo nas Subestações 7, 9, 10, 13 e 14, mesmo resultado obtido após a correção de Bonferroni.

Valores da largura de nicho variaram de 1,0 (especialista) a 6,33 (generalista). *Boana faber* (6,33) e *D. oliveirai* (4,61) exibiram os maiores valores de largura de nicho, enquanto *P. cuvieri* (1,0) e *S. x-signatus* (1,81) exibiram os menores valores. Valores de sobreposição por Subestação variaram de 93,1% a ausência de sobreposição, com os maiores valores observados entre *B. albomarginata* e *B. faber* (0,931) e *B. albomarginata* e *S. x-signatus* (0,927) (Tabela 2). Análise com modelo nulo revelou uma média de sobreposição observada de 40% e uma média de sobreposição esperada de 45%, com chances da média observada ser menor que a esperada de $p = 0,12$, evidenciando ausência de estrutura na posição que as espécies ocupam na poça temporária.

Uma análise adicional da variância no uso do micro-habitat evidenciou que as chances da variância observada ser maior que a simulada foi significativa ($p = 0,001$), indicando que a taxocenose de girinos apresenta-se heterogenia, com pares de espécies exibindo alta sobreposição e pares de espécies exibindo baixa sobreposição.

A Análise de Correspondência (AC) por Estação não evidenciou um padrão de associações específicas no uso do espaço, contudo, todas as espécies tiveram preferência pelas Estações 3, 4, e 5 e *P. cuvieri* teve preferência pela Estação 3. Na AC por Subestação foi evidenciada associação de grupos de espécies por posições específicas na poça temporária, com *L. latrans* mais associada às Subestações 7 e 13 e *P. cuvieri* associado as Subestações 4, 6, 8 e 9. *Boana albomarginata*, *B. faber*, *S. x-signatus*, *D. elegans* e *D. oliveirai* formaram um grande grupo, mais associados as Subestações 10, 11, 12 e 15 (Figura 4).

Tabela 2: Índice de sobreposição de nicho, baseado na abundância de girinos por Estação (acima) e por Subestação (abaixo).

	<i>B. albomarginata</i>	<i>L. natalensis</i>	<i>P. cuvieri</i>	<i>S. x-signatus</i>	<i>D. oliveirai</i>	<i>D. elegans</i>	<i>B. faber</i>
<i>B. albomarginata</i>		0,529	0,585	0,949	0,748	0,912	0,974
<i>L. latrans</i>	0,202		0,568	0,259	0,587	0,259	0,682
<i>P. cuvieri</i>	0,214	0,021		0,372	0,038	0,216	0,711
<i>S. x-signatus</i>	0,927	0,158	0,000		0,726	0,981	0,855
<i>D. oliveirai</i>	0,740	0,233	0,000	0,703		0,821	0,706
<i>D. elegans</i>	0,524	0,046	0,223	0,338	0,579		0,802
<i>B. faber</i>	0,931	0,316	0,229	0,769	0,709	0,599	

Tabela 3: Abundância de girinos e largura de nicho por Subestação na poça temporária do Riacho do Machado, município de Cruz das Almas, Estado da Bahia. Sub = Subestações amostradas, LN = Largura de Nicho.

Espécies	Sub 1	Sub 2	Sub 3	Sub 4	Sub 5	Sub 6	Sub 7	Sub 8	Sub 9	Sub 10	Sub 11	Sub 12	Sub 13	Sub 14	Sub 15	LN
<i>B. albomarginata</i>	0	0	0	1	0	1	16	17	13	52	1	9	0	1	14	4,22
<i>B. faber</i>	0	0	0	0	0	0	7	8	4	11	1	5	1	2	5	6,33
<i>D. elegans</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	6	9	3	24	0	0	4	3,20
<i>D. oliveirai</i>	0	0	0	0	0	0	4	2	0	77	10	35	22	56	24	4,61
<i>L. latrans</i>	0	0	0	0	0	0	54	0	2	5	0	0	79	0	2	2,19
<i>S. x-signatus</i>	0	0	0	0	0	0	2	2	0	10	0	0	0	0	0	1,81
<i>P. cuvieri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1,00

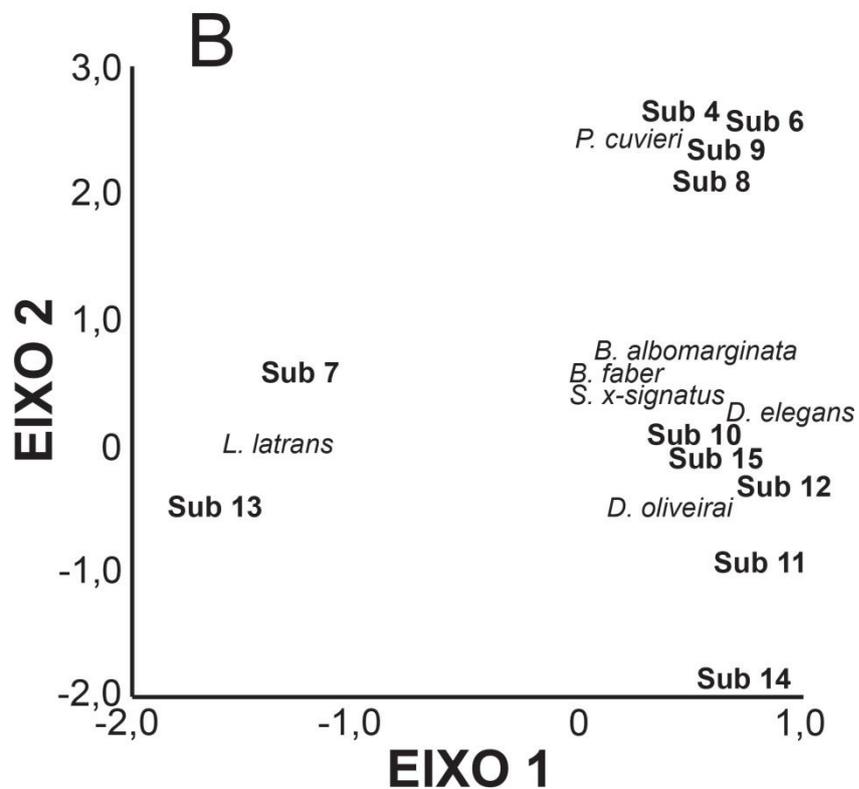
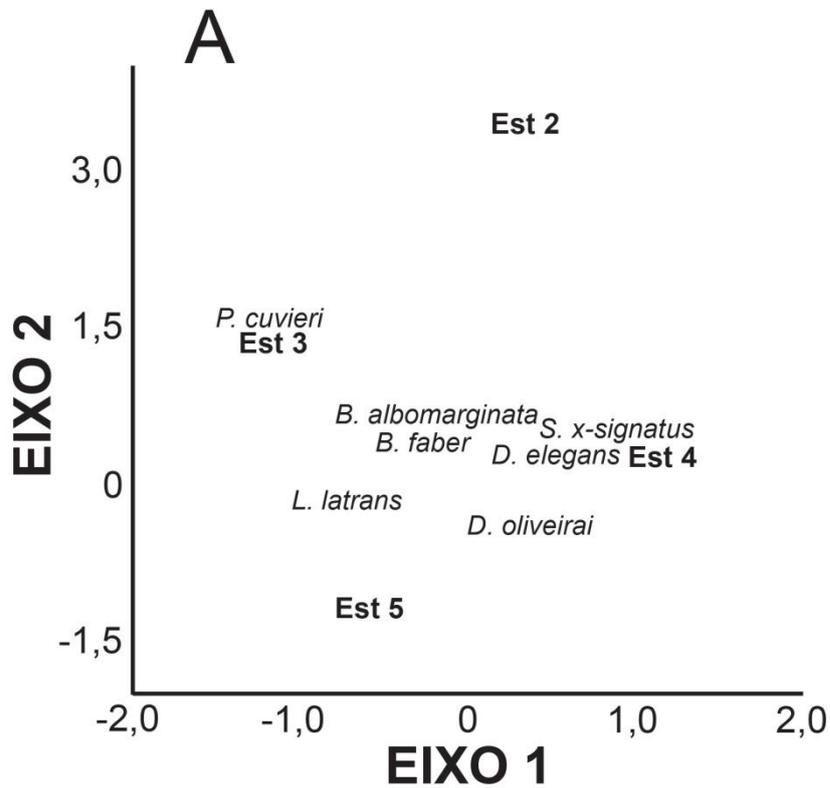


Figura 4: Gráfico da Análise de Correspondência evidenciando a associação de cada espécie por Estação (A) e por Subestação (B). Em A, a Estação 1 foi removida, e em B, as Subestações 1, 2, 3 e 5 foram removidas por não apresentarem indivíduos identificados.

6. DISCUSSÃO

Os 605 indivíduos registrados neste estudo apresentaram uma distribuição concentrada entre as Estações 3 e 5, com grande densidade vegetal, na Estações 1 não foi encontrados indivíduos e na Estação 2 foram encontrados apenas dois, sendo as Estações que possuem menor densidade vegetal. Este mesmo padrão foi descrito por Diaz-Paniagua (1987), ao observar que girinos de diferentes espécies que habitaram uma poça se distribuíram predominantemente nas áreas com vegetação. A influência da vegetação na distribuição de girinos é bem conhecida na literatura e pode estar associada a uma melhor oportunidade de aquisição de alimento ou abrigo contra predadores (KOPP et al., 2006; BORGES; ROCHA, 2013). Para Manly et al. (2004) a disponibilidade de recursos no ambiente não é homogênea, exigindo das diferentes espécies a habilidade de selecionarem os locais que apresentem características ótimas à sua sobrevivência e reprodução. Assim, o padrão de distribuição espacial observado na poça temporária, com o uso de micro-habitat com vegetação, parece refletir preferências específicas.

A preferência pela seleção de atributos abióticos específicos tem sido apontada como um fator que exerce influência sobre a escolha do micro-habitat em girinos (BORGES; ROCHA, 2013). A preferência por determinadas faixas de temperatura, como exemplo, pode estar associada à obtenção de uma temperatura ótima para o desenvolvimento, assim como observado por Maciel e Juncá (2009) ao evidenciaram mudanças fisiológicas após exposição à variação de temperatura e do nível da água em girinos de *Pleurodema diplolister* (Peters, 1870) e *Rhinella granulosa* (Spix, 1824). Esta relação pode ajudar e explicar o padrão observado em nosso estudo. Girinos da poça temporária apresentaram uma tendência em usar os micro-habitat com temperaturas mais baixas e com menor profundidade, o que pode estar associado à necessidade de exposição à características ambientais ótimas que possibilitem um melhor aporte fisiológico.

A temperatura é considerada um fator-chave para a ignição do mecanismo de desenvolvimento ontogenético de girinos, enquanto micro-habitat mais rasos podem potencializar a aquisição de oxigênio, possibilitando a manutenção dos requisitos fisiológicos (WELLS, 2007). É possível que a existência de uma complexa interação envolvendo elementos bióticos (vegetais) e abióticos (temperatura e profundidade) da poça temporária exerça influência sobre como os girinos utilizam o espaço. A presença de vegetais pode conferir abrigo contra predadores (KOPP et al., 2006; BORGES; ROCHA, 2013), enquanto

temperatura e profundidade ótimas garantem a regulação do balaço metabólico (WELLS, 2007), explicando a presença de girinos em locais com menor temperatura, mas rasos e com mais vegetais. Todavia, investigações mais precisas, que busquem relacionar o uso do espaço com a presença de predadores e com o perfil químico dos corpos d'água são necessárias para uma melhor interpretação desse mecanismo.

No presente trabalho *B. albomarginata* e *B. faber* demonstraram maior plasticidade no uso do espaço em comparação com as demais espécies. Esse comportamento pode ser decorrente de uma menor restrição fisiológica que determina maior capacidade de adaptação as condições ambientais locais, permitindo o uso de um maior espectro de locais da poça (DUELLMAN; TRUEB, 1994; RÂSÂNEN et al., 2002). Contudo, uma observação do panorama geral revelou uma baixa largura de nicho nas espécies, o que sugere a presença de competição. Para Pianka (1973), a presença de espécies especialistas, com baixa largura de nicho, pode ser evidência da competição regulando o uso do recurso. Nesta perspectiva, a competição atua na seleção de organismos que particionam o recurso disponível, reduzindo níveis de sobreposição e garantindo a coexistência. Todavia, a ausência de estrutura obtida através de nosso modelo nulo, sugeri que a competição tem papel secundário e que outros mecanismos podem ser mais relevantes na regulação do uso do espaço entre girinos na poça investigada.

A análise de sobreposição identificou uma elevada sobreposição espacial entre alguns pares de espécies, como entre *D. elegans* e *S. x-signatus*, onde a sobreposição chegou a 98%, sugerindo fraco papel da competição. Todavia, a existência de alta sobreposição em uma dimensão do nicho multidimensional entre duas espécies, não necessariamente implica que estas espécies não estão envolvidas em um processo de interação competitiva. O fenômeno da complementaridade de nicho define que duas espécies que se sobrepõem em uma dimensão do nicho, podem apresentar partição em outra dimensão, garantindo a coexistência (SCHONER, 1974). Assim, é possível que os pares de espécies que apresentaram alta sobreposição espacial na poça temporária estudada, apresentem partição em outros eixos do nicho, evidenciando a ação de fatores ecológicos atuando no uso do recurso.

A complementaridade de nicho tem sido bem evidenciada no micro-habitat, dieta e canto de anúncio de anuros adultos (CONTE; ROSSA-FERES, 2007; SILVA et al., 2008; PROTÁZIO et al., 2015B), todavia, tem sido pouco investigada em girinos (CONTE; ROSSA-FERES, 2007). Santo et al. (2015), ao estudarem a dieta de girinos de *Aplastodiscus cavicola* (Cruz & Peixoto, 1985), *Aplastodiscus sibilatus* (Cruz, Pimenta, & Silvano, 2003) e

Bokermannohyla capra Napoli & Pimenta, 2009 que vivem em sintopia em riachos na Mata Atlântica, evidenciaram partição de nicho alimentar, reforçando que a partição pode ocorrer em outros eixos do nicho. Além disso, a partição também pode ocorrer envolvendo diferentes descritores ecológicos dentro de um mesmo eixo do nicho (COLWELL, 2009). Assim, a altura no poleiro (adultos) ou a posição na coluna d'água (girinos), são elementos importantes do nicho espacial que podem promover uma diferenciação no uso do micro-habitat (ROSSA-FERES; JIM, 2001; ETEROVICK et al, 2010). Nosso estudo não avaliou de maneira mais detalhada outros descritores do micro-habitat ou outros eixos do nicho, o que talvez explique a falha do modelo nulo em detectar a presença de um padrão.

Ainda que muitos autores defendam a competição como o principal mecanismo modulador da dinâmica e interação das espécies nas taxocenoses, hipóteses contrárias têm direcionado para a existência da influência do mecanismo histórico como componente relevante (ETEROVICK et al., 2010; PROTÁZIO, et al., 2015A; PROTÁZIO, et al., 2015B; FATORELLI; ROCHA, 2015; LEITE-FILHO et al., 2017;). A existência do conservantismo filogenético do nicho define que espécies filogeneticamente próximas apresentam maior semelhança ecológica decorrente de sua maior ligação evolutiva (LOSOS, 2008; PYRON et al., 2015). Assim, a observação de maior ou menor largura de nicho ou menor ou maior sobreposição entre pares de espécies de girinos na poça temporária aqui estudada, pode estar sob a influência do componente histórico que determina o atributo comportamental.

Marques e Nomura (2015), investigando os fatores que moldam a evolução dos atributos ecomorfológicos e do uso do espaço em girinos, evidenciaram que as preferências no uso do micro-habitat podem ser explicadas por mecanismos históricos que atuam na forma do corpo e comportamento. Esta mesma interpretação foi defendida por Eterovick e Fernandes (2001), que encontraram influência do componente histórico atuando sobre o comportamento de uso do micro-habitat em girinos de algumas famílias de anuros na Serra do Cipó, Sudeste do Brasil. Assim, nossos resultados direcionam para a possibilidade da existência da influência do componente filogenético atuando sobre o padrão de uso do micro-habitat de girinos na poça temporária, tais como grande similaridade no uso do espaço entre espécies filogeneticamente próximas e ausência de estrutura espacial, sendo necessários estudos que utilizem métodos de comparação filogenética para elucidar esta hipótese.

Melo et al. (2018) buscando verificar diferenças ecomorfológicas e comportamentais entre girinos de poças e riachos, identificaram que girinos de poças apresentam elevada sobreposição espacial, com uma coincidente utilização dos mesmos micro-habitat por grupos

de espécies, que remete para a existência de uma forte interação competitiva neste habitat. De acordo com os autores, este fenômeno pode estar na dependência das características das poças, as quais não apresentam barreiras de dispersão que previnam os girinos de passarem por diferentes espaços, possibilitando, assim, um maior compartilhamento espacial.

Ainda que nosso estudo tenha sido realizado em uma poça, nossos resultados contrastam com os resultados de Melo et al (2018). A competição apresentou papel secundário na regulação do uso do espaço e a formação de guildas foi formada por pares de espécies filogeneticamente próximas, remetendo para uma maior influência histórica. Apesar disso, é possível que a partição de nicho ocorra em outros eixos do nicho multidimensional ou outros descritores do eixo espacial (posição na coluna d'água) não investigados aqui. Assim, não descartamos a possibilidade de partição envolvendo outros elementos do nicho, como alimentar e temporal.

7. CONCLUSÃO

Os girinos identificados se distribuíram principalmente entre as estações com predomínio de vegetação. O solo apresentou-se uniforme entre as Estações e Subestações, sendo lamoso, com uma camada de matéria orgânica em decomposição e o principal tipo de vegetação onde os girinos foram encontrados é a taboa. Apesar disso, não foi identificada a presença de estrutura espacial quanto a posição na poça temporária e sim a formação de guildas envolvendo espécies próximas filogeneticamente, que remete para influência do componente histórico. Sugerimos a necessidade de novos estudos que considerem os diferentes descritores do micro-habitat e escala espacial, a fim de melhor estabelecer os fatores que determinam a coexistência de girinos em poças temporárias.

REFERÊNCIA

- AFONSO, L. G.; ETEROVICK, P. C. Spatial and temporal distribution of breeding anurans in streams in southeastern Brazil. **Journal of Natural History**, v. 41, n. 13-16, p. 949-963, 2007.
- ALFORD, R. A. Habitat use and positional behavior of anuran larvae in a Northern Florida temporary pond. **Copeia**, v. 1986, n. 2, p. 408-423, 1986.
- AZEVEDO-RAMOS, C. B. A.; MAGNUSSON, W. E.; BAYLISS, P. Predation as the key factor structuring tadpole assemblages in a savanna area in Central America. **Copeia**, v. 1999, n.1, p. 22-33, 1999.
- BORGES, V. N. T.; ROCHA, C. F. D. Tropical tadpole assemblages: which factors affect their structure and distribution? **Oecologia Australis**, v. 17, n. 2, p. 217-228, 2013.
- BOTH, C.; SOLE M.; SANTOS T. G.; CECHIN S. Z. The role of spatial and temporal descriptors for neotropical tadpole communities in southern Brazil. **Hydrobiologia**, v. 624, n. 1, p. 125-138, 2009.
- COLWELL, R. K. Biodiversity: concepts, patterns, and measurement. In: LEVIN, S. A. (Ed.). **The Princeton guide to ecology**. New Jersey: Princeton University Press. p. 257-263, 2009.
- CONTE, C. E.; ROSSA-FERES, D. C. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24 n. 4, p. 1025-1037, 2007.
- CUNHA, A. A.; VIEIRA, M. V. Two bodies cannot occupy the same place at the same time, or the importance of space in the ecological niche. **Bulletin of the Ecological Society of America**, v. 85, n. 1, p. 25-26, 2004.
- DIAZ-PANIAGUA, C. Tadpoles distribution in relation to vegetal heterogeneity in temporary ponds. **Journal Herpetological**, v. 1, p. 167-169, 1987.
- DUELLMAN, W. E.; L. TRUEB. **Biology of amphibians**. Baltimore: McGraw-Hill, 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.
- ETEROVICK, P. C.; FERNANDES, W. Tadpoles distribution within montane meadow streams at the Serra do Cipó, southeastern Brazil: ecological or phylogenetic constraints? **Journal of Tropical Ecology**, v. 17, p. 683-693, 2001.
- ETEROVICK, P. C.; SAZIMA, I. Structure of an anuran community in a montane meadow in southeastern Brazil: effects of seasonality, habitat, and predation. **Amphibia-Reptilia**, v. 21, n. 4, p. 439-461, 2000.

ETEROVICK, P. C.; RIEVERS, C. R.; KOPP, K.; WACHLEVSKI, M.; FRANCO, B. P.; DIAS, C. J.; BARATA, I. M.; FERREIRA, A. D. M.; AFONSO, L. G. Lack of phylogenetic signal in the variation in anuran microhabitat use in southeastern Brazil. **Evolutionary Ecology**, v. 24, n. 1, p. 1-24, 2010.

FATORELLI, P.; ROCHA, C. F. D. O que molda a distribuição das guildas de girinos tropicais?: quarenta anos de buscas por padrões. **Oecologia Brasiliensis**, v. 12, n. 4, p. 733-742, 2008.

GAUSE, G. F. **The struggle for existence**. Baltimore: Williams and Wilkins, 1934.

GOTELLI, N. J.; ENTSMINGER, G. L. **EcoSim**: null models software for ecology. Version 5.0. Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear. <http://homepages.together.net/~gentsmin/ecosim.htm>, 2000.

GOTELLI, N. J.; GRAVES, G. R. **Null models in ecology**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1996.

HADDAD, C. F. B.; PRADO, C. P. A. Modos reprodutivos em rãs e sua diversidade inesperada na Mata Atlântica do Brasil. **Biosciência**, v. 55, n. 3, p. 207-217, 2005.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, p. 1-9, 2001.

HUTCHINSON, G. E. Concluding remarks. **Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology**, v. 22 p. 415-427, 1957.

KOOP, K.; WACHLEVSKI, M.; ETEROVICK, P. C. Environmental complexity reduces tadpole predation by water bugs. **Canadian Journal of Zoology**, v. 84, n. 1, p. 136-140, 2006.

KUPFERBERG, S. J. The role of larval diet in anuran metamorphosis, **American Zoologist**, v. 37, p. 146-159, 1997.

KUZMIN, S.L. The problem of food competition in amphibians. **Herpetological Journal**, vol. 5, p. 252-256. 1995.

LEITE-FILHO, E.; OLIVERIRA, F. A.; ELOI, F. J.; LIBERAL, C. N.; LOPES, A. O.; MESQUITA, D. O. Evolutionary and ecological factors influencing an anuran community structure in an Atlantic Rainforest urban Fragment. **Copeia**, v. 105, n. 1, p. 64-74, 2017.

LOSOS, J. B. Phylogenetic niche conservatism, phylogenetic signal and the relationship between phylogenetic relatedness and ecological similarity among species. **Ecology Letters**, v. 11, n. 10, p. 995-1003, 2008.

MACIEL, T. A.; JUNCÁ, F. A. Effects of temperature and volume of water on the growth and development of tadpoles of *Pleurodema diplolister* and *Rhinella granulosa* (Amphibia: Anura). **Zoologia**, v. 26, n. 3, p. 413-418, 2009.

MANLY, B. F. J.; MCDONALD, L. L.; THOMAS D. L.; MCDONALD, T. L.; ERICKSON, W. P. **Resource selection by animals: statistical design and analysis for field studies**. 2 ed. New York: Kluwer Academic Publishers, 2004.

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.

MCDIARMID, R. W.; ALTIG, R. **Tadpole: the biology of anuran larvae**. Chicago: University of Chicago Press, 1999.

MELO, L. S. O.; 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.

NEWMAN, R.A. Effects of density and predation on *Scaphiopus couchi* tadpoles in desert ponds. **Oecologia**, v. 71, n. 2, p. 301-307, 1987.

PIANKA, E. R. The structure of lizard communities. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 4, p. 53-74, 1973.

PIANKA, E. R. The many dimensions of a lizard's ecological niche. In: VALAKOS, E. D.; BOHME, W.; PEREZ-MELLADO, V.; MARAGOU, P. (Eds.). **Lacertids of the mediterranean region: a biological approach**. Athens: University of Athens/Hellenic Zoological Society, 1993. P. 121-154.

PIANKA, E. R. **Evolutionary ecology**. 5 ed. New York: HarperCollins, 2011.

PROTÁZIO, A. S.; ALBUQUERQUE, R. L.; FALKENBERG, L. M.; MESQUITA, D. O. Niche differentiation of an anuran assemblage in temporary ponds in the Brazilian semiarid Caatinga: influence of ecological and historical factors. **Herpetological Journal**, v. 25, n. 2, p. 109-121, 2015A.

PROTÁZIO, A. S.; ALBUQUERQUE, R. L.; FALKENBERG, L. M.; MESQUITA, D. O. Acoustic ecology of an anuran assemblage in the arid Caatinga of northeastern Brazil. **Journal of Natural History**, v. 49 n. 15-16, p. 957-976, 2015B.

PYRON, R. A.; COSTA, G. C.; PATTEN, M. A.; BURBRINK, F. T. Phylogenetic niche conservatism and the evolutionary basis of ecological speciation. **Biological Reviews**, v. 90, n. 4, p. 1248-1262, 2015.

RÂSÂNEN, K.; LAURILA, A.; MERILÄ, J. Carry-over effects of embryonic acid conditions on development and growth of *Rana temporaria* tadpoles. **Freshwater Biology**, v. 47, p. 19-30, 2002.

RICHTER-BOIX, A.; LLORENTE, G. A.; MONTORI A. Responses to competition effects of two anuran tadpoles according to life-history traits. **Oikos**, v. 106, n. 1, p. 39-50, 2004.

ROSSA-FERES, D. C.; JIM, J. Similaridade no 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.

- SANTOS, D. B.; COELHO, E. F.; SIMÕES, W. L.; SANTOS Jr., J. A.; COELHO-FILHO, M. A.; BATISTA, R. O. Influência do balanço de sais sobre o crescimento inicial e aspectos fisiológicos de mamoeiro. **Magistra**, v. 27, n. 1, p. 44-53, 2015.
- SANTOS, F. J. M.; PROTÁZIO, A. S.; MUORA C. W. N.; JUNCÁ, F. A. Diet and food resource partition among benthic tadpoles of three anuran species in Atlantic Forest tropical streams. **Journal of Freshwater Ecology**, v. 31, n. 1, p.53-60, 2016.
- SCHOENER, T. W. Resource partitioning in ecological communities. **Science**, v. 185, p. 27-39, 1974.
- SILVA, A. S; MARTINS, I. A.; ROSSA-FERES, D. C. Bioacustica e sítio de vocalização em taxocenoses de anuros de área aberta no nordeste paulista. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 3, p. 123-134, 2008.
- SIMPSON, E. H. Measurement of diversity. **Nature**, v. 163, n. 4848, p. 168, 1949.
- TORRES-OROZCO, R. E.; JIMENEZ-SIERRA, C. L.; VOGT, R. C. BENITEZ, J. L. V. Neotropical tadpoles: spatial and temporal distribution and habitat use in a seasonal lake in Veracruz, México. **Phyllomedusa**, v. 1, n. 2, p. 81-91, 2002.
- WELLS, K. D. **The Ecology and behavior of Amphibians**. Chicago: University of Chicago Press, 2007.
- WINEMILLER K. O.; FITZGERALD D. B.; BOWER L. M.; PIANKA, E. R. Functional traits, convergent evolution, and periodic tables of niches. **Ecology Letters**, v. 18, n. 8, p. 737-751, 2015.