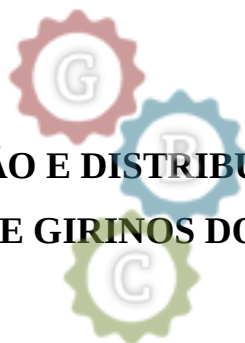




UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA,
GENÉTICA, BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO**



**DIETA, COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE UMA
COMUNIDADE DE GIRINOS DO SEMIÁRIDO BAIANO**

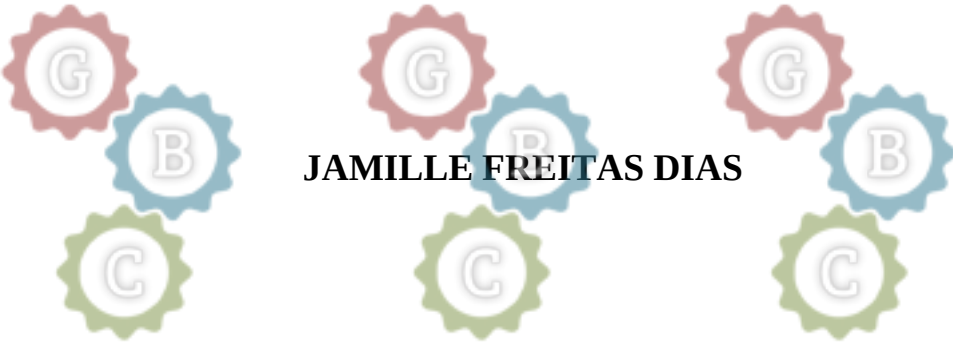
Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

JAMILLE FREITAS DIAS



**JEQUIÉ-BAHIA
2019**

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



JAMILLE FREITAS DIAS

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

DIETA, COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE UMA COMUNIDADE DE GIRINOS DO SEMIÁRIDO BAIANO



Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, para obtenção do título de Mestre em Genética, Biodiversidade e Conservação.

Orientadora: Profa. Dra. Juliana Zina Pereira Ramos.

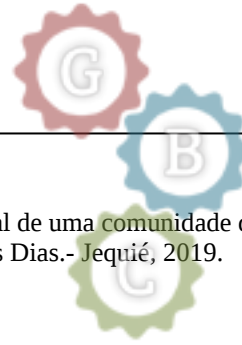
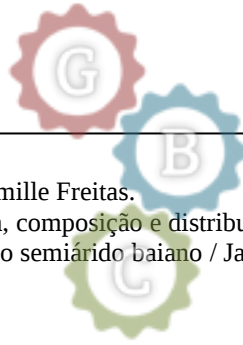
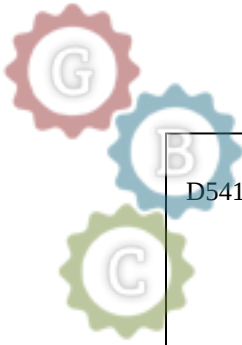


**Jequié – Bahia
2019**

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

D541d Dias, Jamille Freitas.
Dieta, composição e distribuição espacial de uma comunidade de girinos do semiárido baiano / Jamille Freitas Dias.- Jequié, 2019. 64f.

(Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, sob orientação da Profa. Dra. Juliana Zina Pereira Ramos)

1.Hidroperíodo 2.Caatinga 3.Riqueza 4.Ecologia I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia II. Título

CDD – 582.1

Rafaella Cândia Portela de Sousa - CRB 5/1710. Bibliotecária – UESB - Jequié



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA, BIODIVERSIDADE E
CONSERVAÇÃO

Campus Jequié-BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

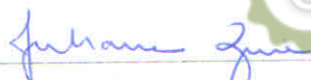
Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

Título: "Dieta, Composição e Distribuição espacial de uma Comunidade de girinos do Semiárido baiano."

Autor (a): Jamille Freitas Dias

Orientador (a): Prof^a. Dr^a. Juliana Zina Pereira Ramos

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM GENÉTICA, BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO. ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GENÉTICA, BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO, pela Banca Examinadora:



Prof^a. Dr^a. Juliana Zina Pereira Ramos -UESB/Jequié-BA

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



Prof. Dr. Márcio Borba da Silva -UFBA/Vitória da Conquista



Prof. Dr. Caio Vinícius Mira Mendes-UESC/Ilhéus

Data de realização: 11 de outubro de 2019.



Avenida José Moreira Sobrinho, s/n - Jequiézinho - Jequié-BA - CEP 45.206-190.
Telefones: (0**73) 3528-9725 - E-mail: ppgbce@uesb.edu.br

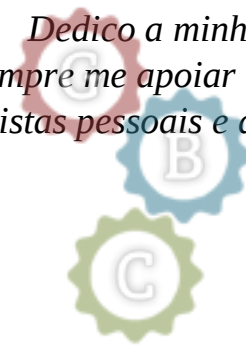
Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

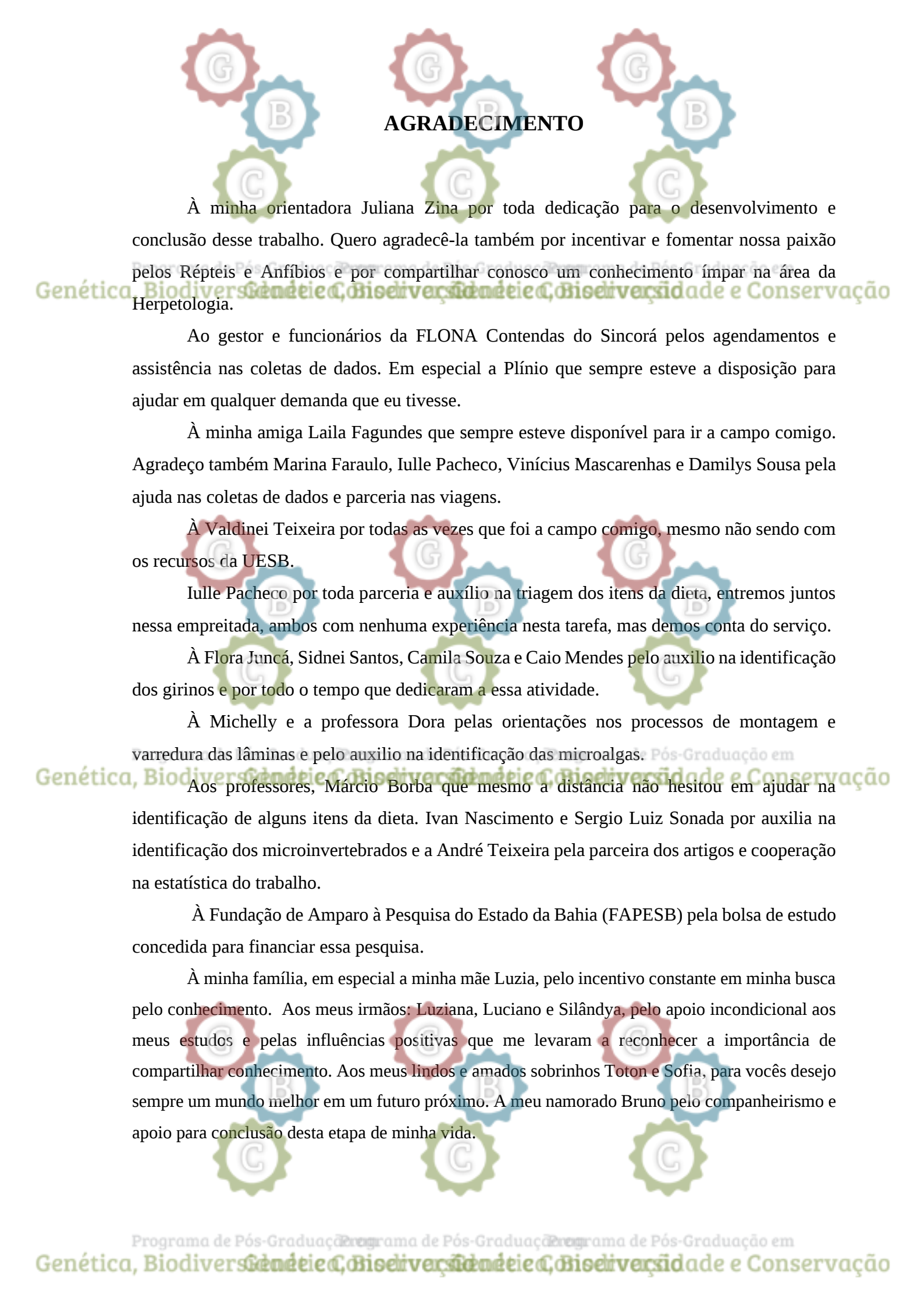


Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



*Dedico a minha linda mãe
por sempre me apoiar e se alegrar
com minhas conquistas pessoais e acadêmicas.*

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



AGRADECIMENTO

À minha orientadora Juliana Zina por toda dedicação para o desenvolvimento e conclusão desse trabalho. Quero agradecê-la também por incentivar e fomentar nossa paixão pelos Répteis e Anfíbios e por compartilhar conosco um conhecimento ímpar na área da Herpetologia.

Ao gestor e funcionários da FLONA Contendas do Sincorá pelos agendamentos e assistência nas coletas de dados. Em especial a Plínio que sempre esteve a disposição para ajudar em qualquer demanda que eu tivesse.

À minha amiga Laila Fagundes que sempre esteve disponível para ir a campo comigo. Agradeço também Marina Faraulo, Iulle Pacheco, Vinícius Mascarenhas e Damilys Sousa pela ajuda nas coletas de dados e parceria nas viagens.

À Valdinei Teixeira por todas as vezes que foi a campo comigo, mesmo não sendo com os recursos da UESB.

Iulle Pacheco por toda parceria e auxílio na triagem dos itens da dieta, entremos juntos nessa empreitada, ambos com nenhuma experiência nesta tarefa, mas demos conta do serviço.

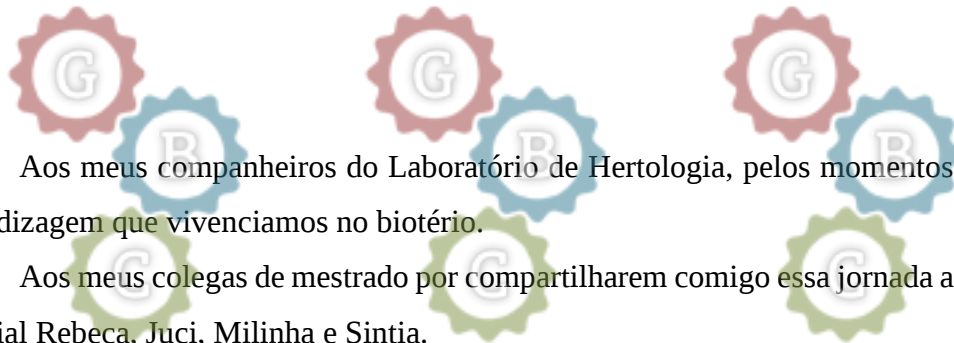
À Flora Juncá, Sidnei Santos, Camila Souza e Caio Mendes pelo auxílio na identificação dos girinos e por todo o tempo que dedicaram a essa atividade.

À Michelly e a professora Dora pelas orientações nos processos de montagem e varredura das lâminas e pelo auxílio na identificação das microalgas.

Aos professores, Márcio Borba que mesmo a distância não hesitou em ajudar na identificação de alguns itens da dieta. Ivan Nascimento e Sergio Luiz Sonada por auxilia na identificação dos microinvertebrados e a André Teixeira pela parceira dos artigos e cooperação na estatística do trabalho.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pela bolsa de estudo concedida para financiar essa pesquisa.

À minha família, em especial a minha mãe Luzia, pelo incentivo constante em minha busca pelo conhecimento. Aos meus irmãos: Luziana, Luciano e Silândya, pelo apoio incondicional aos meus estudos e pelas influências positivas que me levaram a reconhecer a importância de compartilhar conhecimento. Aos meus lindos e amados sobrinhos Toton e Sofia, para vocês desejo sempre um mundo melhor em um futuro próximo. A meu namorado Bruno pelo companheirismo e apoio para conclusão desta etapa de minha vida.



Aos meus companheiros do Laboratório de Hertologia, pelos momentos de diversão e aprendizagem que vivenciamos no biotério.

Aos meus colegas de mestrado por compartilharem comigo essa jornada acadêmica. Em especial Rebeca, Juci, Milinha e Sintia.

À gestão e coordenação da Escola Municipal Jornalista Fernando Barreto por toda compreensão nos momentos em que precisei ausentar-me da sala de aula para concluir essa pesquisa.



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



BIOGRAFIA

Sou Jamille Freitas Dias, nascida em Jequié na Bahia em 31 de agosto de 1988, filha de Luzia Freitas Dias e Joaquim Rodrigues Dias. Cursei todo o ensino fundamental e médio em escolas da rede pública de ensino, concluí o ensino médio no ano de 2006. Ingressei na Universidade em 2009 no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas noturno. Após quatro semestres me afastei da graduação para prestar concurso público. Retornei para UESB no ano de 2013, com intuito de terminar o curso. Para tanto, pedi demissão do emprego no qual trabalhei por cinco anos. Graduei em Ciências Biológicas no ano de 2016 e entrei no curso de Pós-graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação no ano de 2017.



RESUMO

A Caatinga é um domínio morfoclimático exclusivo do Brasil, que, apesar de caracterizar-se pelas condições extremas do clima, como chuvas escassas e irregulares, abriga um representativo número de espécies de anuros. A anurofauna das Caatingas, principalmente suas larvas, apresentam mecanismos fisiológicos, morfológicos e comportamentais que possibilitam sua ocupação neste ambiente tido como impróprio para organismos tão dependentes de água.

Com o intuito de conhecer os fatores que influenciam na estrutura e organização de uma comunidade de girinos, realizamos essa pesquisa em uma Unidade de Conservação (UC), FLONA Contendas do Sincorá, localizada no centro-sul do estado da Bahia, Brasil. O objetivo dessa pesquisa foi descrever a riqueza, composição e a distribuição espacial das espécies de girinos de uma comunidade do semiárido baiano, observando a morfologia e dieta de seis de seus constituintes. As visitas a campo foram realizadas entre novembro de 2017 a março de 2019, na qual coletamos dados sobre a riqueza, abundância e comportamento de agregação das espécies. A dieta das espécies selecionadas foi analisada em laboratório por meio da retirada do primeiro terço do intestino de cinco até dez indivíduos de cada espécie. Observamos uma diferença na riqueza e composição de espécies nos ambientes estudados relacionadas aparentemente ao tipo de ambiente, seu hidroperíodo e estrutura física. Quanto a dieta, observamos que as microalgas (Diatomáceas e Desmodesmus) apresentam uma dominância na dieta das espécies estudadas e que as características morfológicas não exercem influência direta na escolha dos itens alimentares para espécies analisadas. O presente estudo fornece informações de base a respeito da estrutura da comunidade de girinos do semiárido baiano enfocando em aspectos ecológicos que moldam a comunidade de anuros em um ambiente extremamente sazonal. Além de prover informações de base, através das quais teorias ecológicas e predições de cenários futuros possam ser elaborados/viabilizados, o presente estudo preenche uma lacuna de conhecimento sem o qual políticas públicas voltadas para a conservação deste domínio e das espécies que ele abriga tornam-se inviáveis.

Palavras-chave: hidroperíodo; Caatinga; riqueza; ecologia.



ABSTRACT

Caatinga is a morphoclimatic domain exclusive from Brazil and despite the extreme climatic conditions, irregular and scarce rain, it houses a great number of anuran species. The Caatinga anurofauna, particularly its larval stages, present a myriad of physiological, morphological and behavioral mechanisms that allow them to occur in such a harsh environment to aquatic organisms. In order to know which parameters influence in the structure and organization of a tadpole community, we conducted the present study in a preserved area, FLONA Contendas do Sincorá, located in south center of state of Bahia, Brazil. The main goal of this study was to describe the richness, composition and spatial distribution of a tadpole community in the Bahia semiarid, observing the morphology and diet of six of its members. The field trips occurred between November/2017 and March/2019. During the surveys we collected data about the species richness, abundance and species aggregation behavior. The diet of the five selected species was analyzed through the removal of the first third of the gut of five to ten individuals of each species. We observe differences in the composition and species richness among the four monitored water bodies, apparently associated to the hidroperiod and physical structural of them. We observed that microalgae (Diatoms e Desmodesmus) dominated the diet of all evaluated species and morphological patterns does not influence in that choice. The present study provides basic information about the structure of tadpole community in the semiarid of Bahia state focusing in the ecological aspects that modulate the anuran community in an extreme seasonal environment. Besides being source of data that contribute to the elaboration of ecological theories and may be used to predict future scenarios, the present study fills knowledge gaps that make it difficult the conservation of the domain and the elaboration of conservation public policies.

Keywords: hidroperiod, Caatinga, richness, ecology.



LISTA DE TABELAS

Capítulo I

Tabela 1. As espécies de girinos registradas em quatro corpos de água entre novembro de 2017 a maio de 2018 (2017-2018) e novembro de 2018 a março de 2019 (2018-2019), na FLONA Contendas do Sincorá, centro-sul da Bahia, Brasil. *Espécies que formaram cardume.....45

Tabela 2. Média das variáveis ambientais dos quatro pontos de coleta na FLONA Contendas do Sincorá, estado da Bahia, Brasil.....46

Capítulo II

Tabela 1. Valores relativos de frequência numérica (%FN), frequência de ocorrência (%FO) e índice de importância alimentar (% Iai) dos itens alimentares registrados nos intestinos das seis espécies de girinos analisadas no presente estudo provenientes da FLONA de Contendas do Sincorá, município de Contendas do Sincorá, estado da Bahia. Em negrito os valores de Iai maiores que 0,01.....68

Tabela 2. Amplitude de nicho (Ba) e sobreposição de nicho (Ojk) das seis espécies de girinos analisadas provenientes da FLONA de Contendas do Sincorá, município de Contendas do Sincorá, estado da Bahia.....72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização da Floresta Nacional Contendas do Sincorá, estado da Bahia, Brasil.....18

Figura 2. Acumulado mensal de pluviosidade e temperatura mensal no período de outubro de 2017 a março de 2019 no município de Contendas do Sincorá, estado da Bahia. As ausências de valores correspondem a meses nos quais não realizamos saídas a campo e, portanto, não obtivemos valores das temperaturas do ar.....19

Figura 3. Ambientes monitorados ao longo do período de estudo na FLONA Contendas do Sincorá, município de Contendas do Sincorá, estado da Bahia, sendo: A. Lagoa 1 (2017/2018), B. Lagoa 2 (2017/2018), C. Poça 2, D. Lagoa 1 (pós manejo 2018/2019) e, E. Lagoa 2 (pós manejo 2018/2019).....21

Figura 4. Coleta de girinos no segundo ano na Lagoa 2, Floresta Nacional Contendas do Sincorá, município de Contendas do Sincorá, estado da Bahia.....22

Capítulos I

Figura 1. Mapa de localização da Floresta Nacional Contendas do Sincorá, estado da Bahia, Brasil.....47

Figura 2. Acumulado mensal de pluviosidade e temperatura mensal do período de novembro de 2017 a março de 2019 na FLONA Contendas do Sincorá, centro-sul da Bahia, Brasil.....48

Figura 3. Ambientes monitorados ao longo do período de estudo na FLONA Contendas do Sincorá, município de Contendas do Sincorá, estado da Bahia, sendo: A. Lagoa 1 (2017/2018), B. Lagoa 1 (pós manejo 2018/2019, C. Lagoa 2 (2017/2018), D. Lagoa 2 (pós manejo 2018/2019).....49

Figura 4. Imagem em vista lateral de alguns girinos entre fases 32-39 (*sensu* Gosner, 1960) coletados FLONA Contendas do Sincorá, estado da Bahia, Brasil. A) *Corythomantis greeningi*; B) *Ceratophrys aurita*; C) *Leptodactylus troglodytes*; D) *Scinax camposseabrai*; E) *Rhinella granulosa*; F) *Pithepocus nordestinus*; G) *S. eurydice*; H) *L. caatingae*.....50

Figura 5. Curva do coletor da abundância de girinos amostrados nos quatro pontos de coleta em uma Unidade de Conservação, localizada no centro-sul da Bahia, Brasil.....51

Figura 6. Diagrama de Venn demonstrando as similaridades e exclusividade na ocupação das espécies de girinos na lagoa 1 (L1), lagoa 2 (L2) e poças 1 e 2 (P1 e P2) na FLONA Contendas do Sincorá, estado da Bahia, Brasil.....52

Capítulo II

Figura 1. Medidas morfométricas aferidas das sete espécies de girinos analisadas provenientes de Flona Contendas do Sincorá, município de Contendas do Sincorá, estado da Bahia. AMCa: Altura Máxima da Cauda; CC: Comprimento do Corpo; CCa: Comprimento da Cauda; CT: Comprimento total, LB: Largura da Boca e LC: Largura da cabeça.....73

Figura 2. Proporção do índice de importância alimentar de acordo com as categorias fixadas para as seis espécies analisadas provenientes da FLONA Contendas do Sincorá, município de Contendas do Sincorá, estado da Bahia. Observe o predomínio das microalgas na importância da dieta de todas as espécies analisadas.....74

Figura 3. Análise de Correlação Canônica das características morfológicas e o índice de importância alimentar (IAi) de seis espécies de girinos provenientes da FLONA de Contendas do Sincorá, estado da Bahia, sendo CT= Comprimento Total do Corpo, CTa/CT= Comprimento Relativo da Cauda, CTi/CT= Comprimento Relativo do Intestino, ACA/CT= Altura Relativa da Cauda.....75

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	13
2. REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1. Ecologia de comunidade com larvas de anuros	14
2.2. Dieta e características morfológicas dos girinos	15
3. OBJETIVOS	17
3.1 Objetivo geral	17
3.2 Objetivos específicos	17
4. MATERIAL E MÉTODOS	17
4.1 Área amostrada	17
4.2 Corpos d'água	19
4.3 Amostragem	21
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
CAPÍTULO I Estrutura e composição de uma comunidade de girinos no semiárido baiano.....	26
Introdução	29
Área amostrada	31
Coleta de dados	32
Análises estatísticas	33
Resultado	33
Discussão	34
Referência bibliográfica	39
CAPÍTULO II O nicho trófico é uma dimensão partilhada entre girinos do semiárido baiano?	53
Resumo	55
Abstract	55
Introdução	56
Material e métodos	57
Área amostrada	57
Coleta de dados	58
Medidas morfométricas e análise da dieta	58
Análise estatística	59
Resultados	60
Discussão	61

Agradecimentos	64
Referências	64
CONCLUSÃO GERAL	76

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

1. INTRODUÇÃO GERAL

A grande maioria das espécies de anuros possuem um ciclo de vida complexo, com fases ontogenéticas ecologicamente muito distintas. Por apresentarem fisiologia e comportamento peculiares, os estudos, principalmente na área da ecologia, devem ser voltados apenas para uma fase de vida, adultos ou larvas. Esta separação é necessária e de grande relevância para identificação e entendimento dos fatores que direcionam a história de vida de cada fase e do grupo como um todo (Vasconcelos et al., 2011).

Em girinos os principais fatores que direcionam a estrutura e organização de suas comunidades são: interações interespecíficas e intraespecíficas (Azevedo-Ramos et al. 1999), densidade populacional (Wilbur, 1980), heterogeneidade ambiental (Prado et al. 2005), cobertura vegetal dos ambientes aquáticos (Both et al. 2009) e disponibilidade de recursos alimentares (Kloh. et al, 2018). As interações ecológicas, juntamente com a dieta, são aspectos apontados nas comunidades de girinos como os que mais contribuem diretamente para desenvolvimento das larvas e alcance da vida adulta (McDiarmid & Altig, 1999; Wells, 2007).

A dieta das larvas de anuros é composta em sua maioria por microalgas, zooplânctons, perifítons, fungos e detritos metabólicos de bactérias (Altig & Johnston, 1989; McDiarmid & Altig, 1999). O entendimento deste aspecto biológico nas comunidades de girinos além de fornecer dados descritivos (composição, frequência e abundância de itens), auxiliam na compreensão dos mecanismos que modulam a ocupação do ambiente e de como os indivíduos se deslocam na coluna d'água (Rossa-Feres. et al, 2004), além de fornecer dados a respeito da taxa energética requerida no decorrer da ontogenia (Wickramasinghe et al. 2007; Kloh et al., 2018).

Apesar de alguns estudos estarem voltados para estrutura e composição de comunidades de larvas de anuros, há pouca informação sobre dieta e padrões de distribuição espacial de populações e comunidades de girinos de regiões semiáridas. Com o propósito de agregar mais informação e preencher essas lacunas de conhecimento, realizamos o presente estudo sobre dieta, composição e distribuição espacial de uma comunidade de girinos em uma Unidade de Conservação da Caatinga no centro-sul do estado da Bahia.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Ecologia de comunidade com larvas de anuros

A ecologia de comunidade subsidia hipóteses e teorias que visam compreender os arranjos estruturais das comunidades biológicas e ao mesmo tempo fornece dados que auxiliam na elaboração de ações que tentam minimizar as recorrentes pressões antrópicas sofridas pelas comunidades naturais (Begon, 2007).

A existência de interações biológicas (e.g. relação predador-presa) e suas intensidades em uma comunidade podem explicar a estrutura e organização encontrada na mesma. Contudo, este fator isolado não explica toda a complexidade existente nas comunidades biológicas, o que enaltece a importância de estudos sobre os aspectos abióticos de maneira concomitante. Como destacado por Rossa-Feres *et al.* (2004), estudar somente a partilha de diferentes espectros de nichos (e.g. uso de habitat, sazonalidade, diurnidade e alimentação) não é o suficiente para esclarecer a estrutura e organização de uma comunidade e a co-ocorrência das espécies.

Nos últimos vinte anos, estudos com comunidades de anuros têm aumentado em número, principalmente em pesquisa conduzidas com adultos (e.g. Pombal, 1997; Vasconcelos & Rossa-Feres, 2005; Gambale *et al.*, 2014), sendo poucos direcionados para as larvas (Rossa-Feres *et al.*, 2004; Kloh *et al.*, 2018). Por outro lado, os girinos são o estágio de desenvolvimento mais fácil de encontrar e colecionar, permanecendo em lagoas por períodos mais longos do que os adultos (Altig & McDiarmid, 1999). Por serem bastante abundantes e estarem restritos ao ambiente aquático, os girinos são considerados excelentes modelos para estudos sobre ecologia de comunidades (Altig & McDiarmid, 1999). Não obstante, estudos com comunidades de girinos podem ser taxonomicamente desafiadores e/ou mais complexo quando comparados aos estudos conduzidos com os adultos, uma vez que requerem o conhecimento de um grande número de descritores bióticos e abióticos (e.g. hidroperíodos, características físico-químico dos corpos d'água, profundidade dos ambientes) (Rossa-Feres & Jim, 1994) para o entendimento da dinâmica das comunidades biológicas (Toft, 1985). Isso tudo reflete em uma baixa contribuição de estudos com girinos no desenvolvimento de programas de conservação e gestão da biodiversidade de anuros.

Iniciativas para reverter este cenário têm surgido nos últimos anos com a publicação de chaves de identificação para girinos (ver Rossa-Feres & Nomura, 2006; Fatorelli *et al.*, 2018). Entretanto, no Brasil há uma grande heterogeneidade de quantidade e qualidade de dados, sendo que estas chaves de identificação raramente são feitas a partir de comunidade de girinos do nordeste. No nordeste, principalmente para as regiões semiáridas como a Caatinga, há inclusive espécies cujos estágios larvais ainda não foram formalmente descritos (e.g. *Ceratophrys aurita*

(Raddi, 1823), *Physalaemus kroyer* (Reinhardt and Lütken, 1862) e *Proceratophrys juazeirens* Miranda-Ribeiro, 1920).

Em comunidade de larvas de anuros as características morfológicas, fisiológicas, ecológicas e comportamentais são os principais aspectos elencados na maioria dos estudos sobre partilha de recursos e uso de habitats (Altig & Johnston, 1989; Rossa-Feres et al., 2004). A dimensão espacial de nicho é o fator mais importante na fase adulta dos anuros, enquanto o tempo (i.e duração do corpo d'água) é a dimensão mais preponderante para a fase larval (Toft, 1985). No entanto, a relação presa-predador, as características físico-químico da água são outros aspectos que também devem ser observados no estabelecimento de padrões de composição e estrutura das comunidades de girinos (Rossa-Feres & Jim, 1994; Azevedo-Ramos et al., 1999). Além disso, a escolha do sítio de oviposição pelos adultos é apontada como uns dos fatores responsáveis pela distribuição das larvas no ambiente aquático (Silva & Giaretta, 2008).

2.2. Dieta e características morfológicas dos girinos

Os girinos são considerados amplamente diversos no que corresponde aos seus hábitos alimentares (Hoff et al, 1999), e exploram uma grande amplitude de nicho que está intimamente relacionado ao microambiente ocupado pelas espécies em suas fases larvais (Altig & McDiarmid, 1999). A diversidade de formas e hábitos é facilmente observada em regiões neotropicais (Alford, 1999), onde são registrados os maiores valores de riqueza de espécies do mundo. Apesar da ampla diversidade dos girinos, há poucas informações a respeito da importância desses organismos nas cadeias tróficas aquáticas tropicais (Kloh et al, 2018), quando comparados com outros grupos (e.g peixes e invertebrados), o que dificulta a elaboração de planos de manejo e estudos mais refinados sobre comunidades aquáticas (Schiesari et al., 2009).

Pesquisas relacionadas a dieta de larvas de anuros têm revelado informações interessantes sobre escolha de micro-habitat (Rossa-Feres et al. (2004), adaptações morfofisiológicas e taxa energética dos girinos (ver Wickremasinghe et al. 2007). A maior parte dos girinos é classificada como herbívoros filtradores que exploram toda a estratificação da coluna de água (McDiarmid & Altig, 1999), sendo as microalgas o item alimentar mais representativo nos estágios iniciais de desenvolvimento (Wickramasinghe et al. 2007). Contudo, as larvas também podem ser consideradas como onívoras, detritívoras e canibais facultativos (Heyer et al, 1975; McDiarmid & Altig, 1999; Wells, 2007) explorando uma ampla

gama de recursos alimentares disponíveis na lâmina e coluna d'água, além dos sedimentos aderidos aos substratos aquáticos. A morfologia dos girinos sinaliza os locais explorados pelas espécies e os recursos que podem ser capturados pelos indivíduos conforme a estruturas morfológicas (e.g. aparelho bucal) apresentadas por esse grupo.

As adaptações morfológicas influenciam diretamente os traços ecológicos nas comunidades biológicas ou em qualquer outro nível de organização. Compreender como essa relação se estabelece é uma função dada a ecomorfologia (Peres-Neto, 1999). Pesquisas na área de ecomorfologia estão focadas principalmente em entender o papel funcional nos organismos no ambiente natural e como esse tem influenciado na história de vida dos mesmos (Candioti, 2006; Borges-Junior & Rocha, 2013). Altig & McDiarmid (1999a) ressaltam que os eventos evolutivos no decorrer da história de vida dos grupos biológicos têm influência direta na seleção dos traços morfológicos adquiridos, e que os padrões de distribuição espacial e partilha de recursos têm uma estreita relação entre as espécies evolutivamente próximas.

Altig & Johnston (1989) classificaram os girinos em dois grandes grupos ecomorfológicos que compreendem larvas endotróficas, cuja a alimentação é adquirida de fontes internas parentais e larvas exotróficas, que se alimentam de recursos disponível no ambiente. Areladas a esta classificação surgiram as vinte e uma guildas, conceituadas pelos atributos morfológicos externos (i.e formato do corpo e da cauda, posição dos olhos e formato da boca), comportamental (i.e hábito alimentar) e ecológico (escolha do habitat). Os atributos morfológicos podem ser obtidos por meio das técnicas de morfologia clássica ou/e geométrica. Independente da técnica, dados desta natureza são interpretados por meio do uso de estatística multivariada que auxilia na visualização de padrões e guildas e, portanto, são fundamentais para o entendimento estrutural da comunidade (Candioti, 2006).

Muitos estudos no Brasil vêm sendo realizado sob essa perspectiva, aliando dados de diferentes naturezas para explicar padrões de diversidade e de organização das comunidades de girinos no Brasil (ver Borges-Junior & Rocha, 2013; Jordani et al., 2019). Contudo, poucos são os estudos dessa natureza conduzidos em zonas semiáridas (Oliveira et al., 2017), tal como as áreas cobertas pelo domínio morfoclimático das Caatingas. Conjecturamos que a intempérie climática aliada a distância de centros historicamente conhecidos pela produção científica brasileira sejam os responsáveis pela incipiência de estudos com comunidade de girinos em zonas semiáridas nordestinas. Um primeiro passo a ser tomado no sentido de reverter esse quadro é a confecção de listas de espécies e coleta de dados adicionais sobre a morfologia e dieta dos girinos em seus ambientes de ocorrência. Porém, é preciso destacar que atualmente poucas são as possibilidades de fomento e publicização desses dados de base, visto que as

ciências ambientais estão em um momento no qual já é possível verificar padrões mais globais. Contudo, há grandes lacunas a serem preenchidas e uma equitatividade de informações a ser alcançada que inclusive acrescentará maior robustez aos dados globais. Neste sentido, desenvolvemos o presente estudo.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

O presente estudo tem como objetivo analisar a dieta e distribuição espacial de girinos em uma área preservada no domínio morfoclimático da Caatinga localizada no centro sul do estado da Bahia

3.2 Objetivos específicos

- 1- Identificar padrões de distribuição espacial na comunidade de girinos em quatro corpos com características estruturais distintas.
- 2- Discriminar e comparar os itens da dieta das espécies analisadas.
- 3- Prover dados para aprimorar o plano de manejo disponível para a FLONA de Contendas do Sincorá.

4. MATERIALE MÉTODOS

4.1 Área amostrada

O estudo foi realizado na Floresta Nacional Contendas do Sincorá (FLONA Contendas do Sincorá), localizada no município homônimo no centro-sul do estado da Bahia ($13^{\circ}55'27,4''$ S; $41^{\circ}06'57,6''$ O, 377 m) (Figura 1). A Unidade de Conservação (UC) tem área estimada em 11.034,34 ha e está inserida em uma zona de depressão no Domínio morfoclimático das Caatingas, que se caracteriza como uma região com altas temperaturas, baixa umidade relativa do ar, altas taxas de evaporação e baixo índice pluviométrico (IBAMA 2006). A vegetação da FLONA é bastante homogênea com predominância de vegetação arbórea e arbustiva em um bom estado de conservação (IBAMA 2006), composta predominantemente por Cactaceae, Caesalpinaceae Euphorbiaceae.

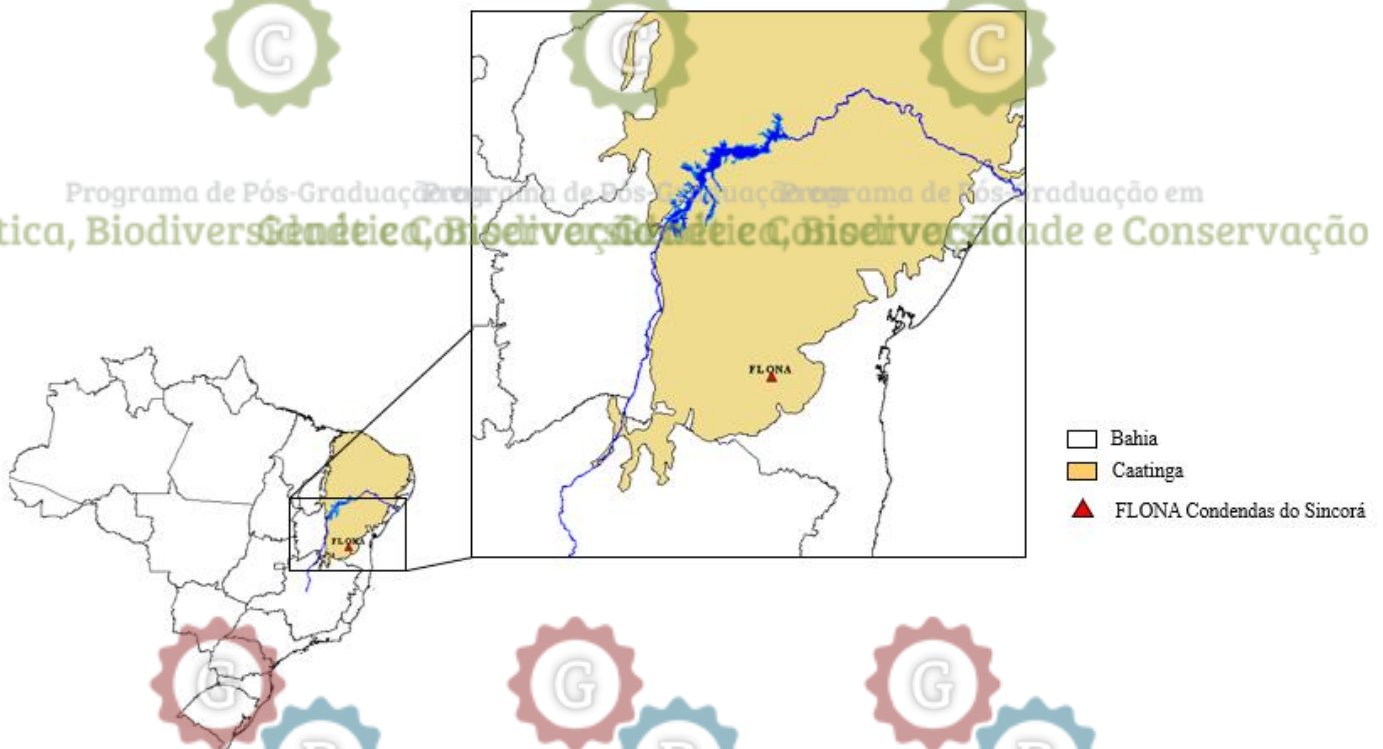


Figura 1. Mapa de localização da Floresta Nacional Contendas do Sincorá, estado da Bahia, Brasil.

O clima da região é semi-árido do tipo “BSwh” (Koppen 1939), caracterizado por altas temperaturas e chuvas escassas, irregulares, concentradas no verão (IBAMA 2006). Os maiores índices pluviométricos são registrados nos meses de novembro a março, podendo sofrer pequenas variações. Neste estudo delimitamos a estação chuvosa aos meses que tiveram mais de 60 mm de chuva acumulada no mês, sendo o período de novembro a março o correspondente a estação chuvosa no primeiro e segundo ano de coleta de dados (média acumulada de 434,57 mm e 443,80 mm, respectivamente) (CPTEC/INPE 2019). A estação seca correspondeu aos meses abril a outubro com média acumulada de 142,14 mm (CPTEC/INPE 2019) (Figura 2).

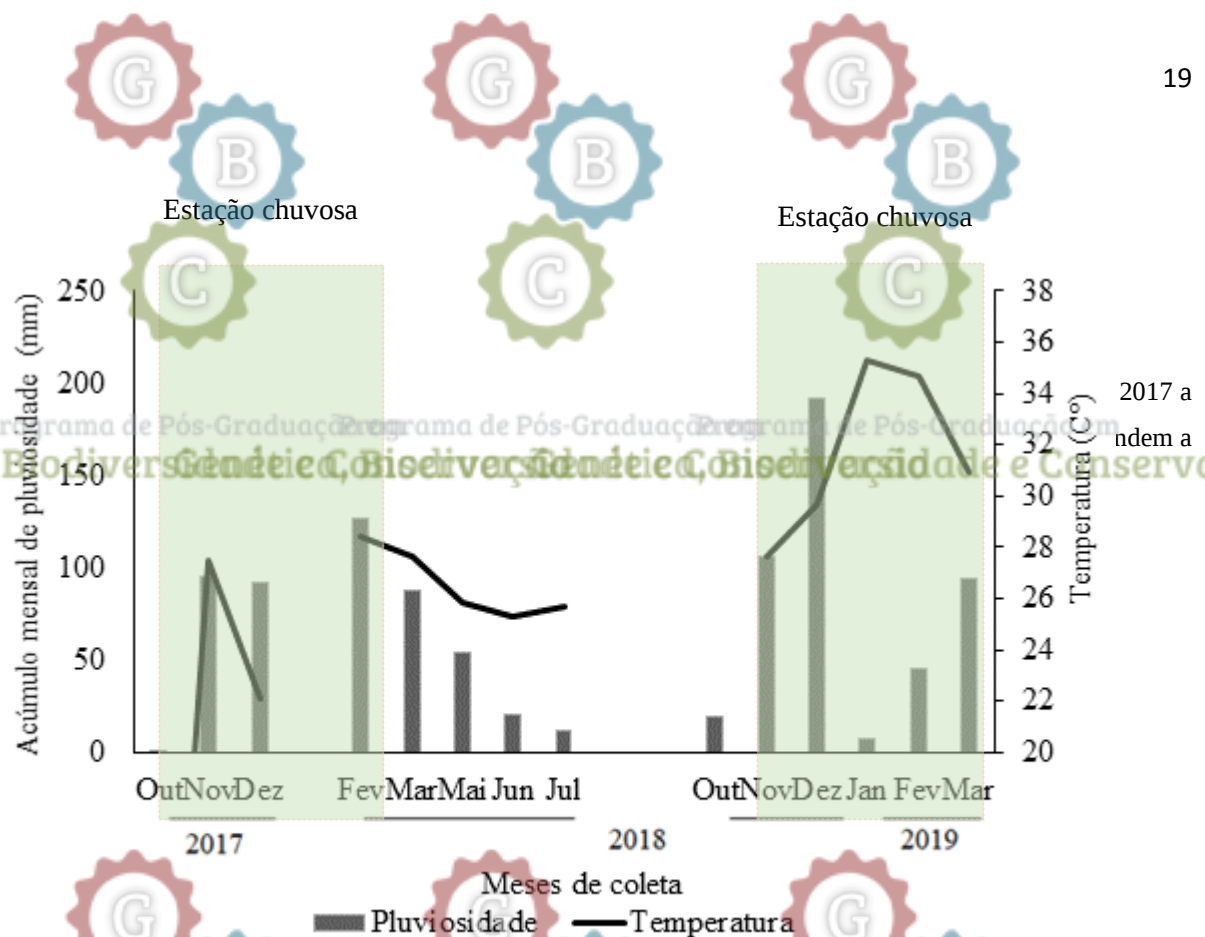


Figura 2. Acumulado mensal de pluviosidade e temperatura mensal do período de novembro de 2017 a março de 2019 na FLONA Contendas do Sincorá, centro-sul da Bahia, Brasil

- Uma lagoa semi-permanente (L1 13°55'18.6''S; 41°06'57.0''O) (Figura 2A), que manteve algum volume de água por todo ano, secando apenas em períodos mais longos de estiagem. A margem externa da L1 é caracterizada por uma vegetação herbácea. Nos meses finais do primeiro ano de coleta L1 secou completamente, fato esse que não ocorria há mais de cinco anos.
- Uma lagoa temporária (L2 13°55'20.3''S; 41°07'03.0''O) que manteve algum volume de água por cinco até seis meses (Figura 2B), com vegetação externa predominantemente composta por espécies da família Verbenaceae. A distância entre L2 e L1 é de 50m.
- Duas poças efêmeras (P1 13°55'6.53'' S; 41°6'53.24'' O) e (P2 13°55'6.29'' S; 41°06'53.23'' O) (Figura 2C) que conservaram pouco volume de água e tiveram duração de três semanas a um mês. Ambas as poças se formaram no leito de um córrego temporário e distavam-se aproximadamente 8 metros uma da outra. São muito semelhantes em estrutura, se distinguindo apenas pelo tamanho e profundidade. O córrego se forma após fortes e frequentes chuvas, permanecendo seco por boa parte do ano e restrito a pequenas poças durante alguns dias do verão. A vegetação que margeia o córrego se caracteriza como arbórea e provê sombreamento em um grande trecho de seu percurso.

Nos últimos meses de coleta, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), órgão federal responsável pela gestão da UC Contendas do Sincorá, decidiu manejar toda a estrutura das lagoas. A vegetação entorno foi modificada com a justificativa de ampliar os reservatórios de água para os animais de grande e médio porte. Com isto, toda a vegetação externa e interna das lagoas foi removida aproximadamente em um raio de 100 metros de cada corpo de água (Figura 2 D e E). Apesar da mudança ocasionada pelo manejo, continuamos as coletas por mais quatro meses para contemplar uma segunda estação reprodutivas dos Anuros e obtenção de dados mais robustos de abundância, riqueza e distribuição das espécies.



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

Genética, Biodiversidade e Conservação

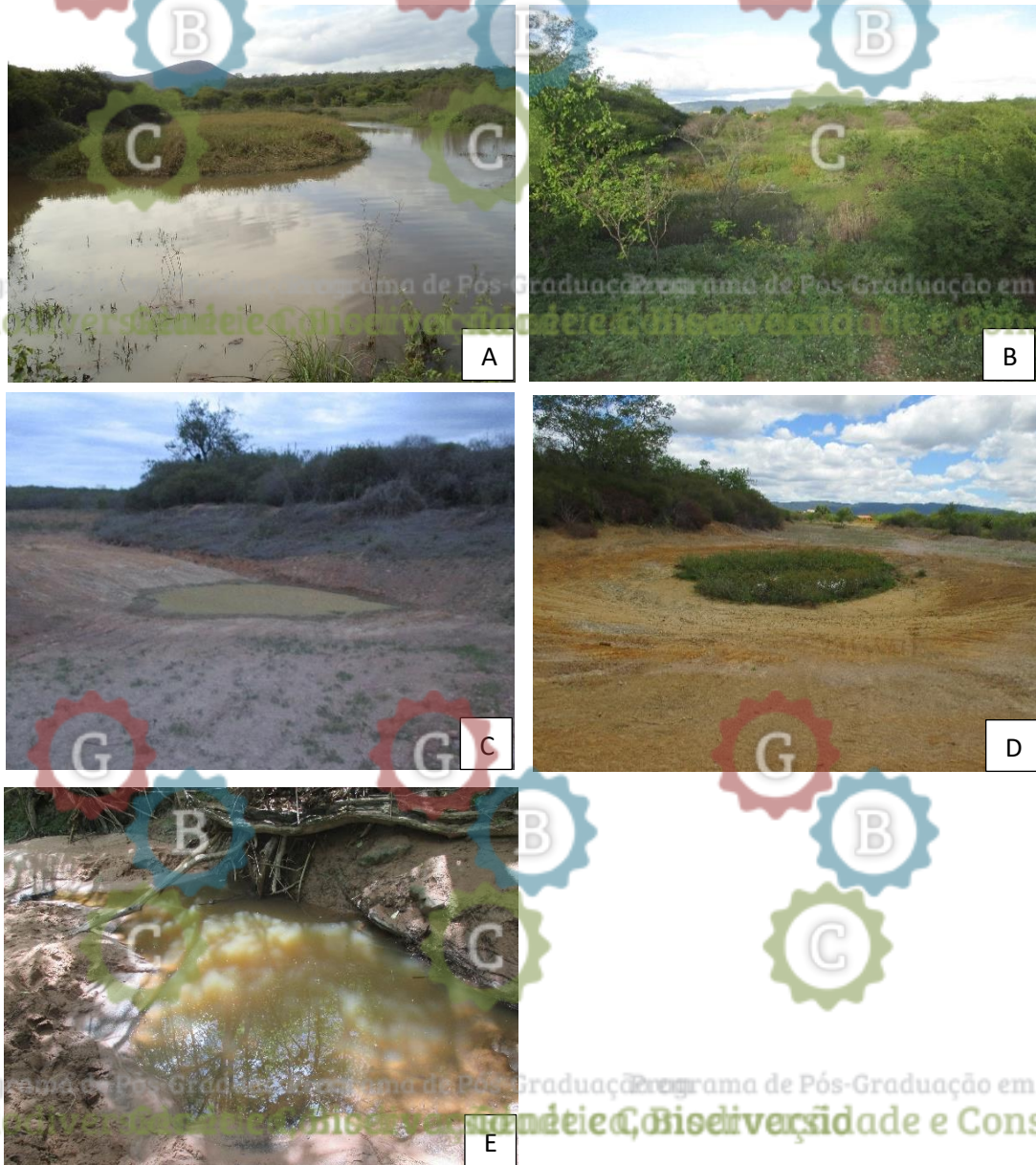


Figura 3. Ambientes monitorados ao longo do período de estudo na FLONA Contendas do Sincorá, município de Contendas do Sincorá, estado da Bahia, sendo: A. Lagoa 1 (2017/2018), B. Lagoa 2 (2017/2018), C. Lagoa 1 (pós manejo 2018/2019), D. Lagoa 2 (pós manejo 2018/2019) e E. Poça 2.

4.3 Amostragem

As saídas de campo foram realizadas mensalmente entre novembro de 2017 e março de 2019 (exceto janeiro/2018 e de agosto a outubro/2018), tendo duração máxima de três dias consecutivos. Nestas saídas coletamos dados de riqueza e abundância de girinos nos quatro corpos d'água monitorados. Realizamos também observações *in situ* para coleta de informações a respeito do comportamento de agregação dos girinos. A temperatura do ar e da água, oxigênio dissolvido (OD) e pH também foram medidos mensalmente em todas as visitas ao campo.

Para coleta dos indivíduos utilizamos um puçá de 20 cm de diâmetro e uma rede de malha (6 mm) o qual passamos por todo o perímetro dos corpos de água com esforço padronizado (Figura 3). Devido a grande diferença de tamanho e volume de água entre os pontos amostrados, dedicamos um maior esforço nas lagoas (quarenta minutos nas lagoas e quinze minutos nas poças) com o intuito de amostrar o máximo dos micro-habitats ocupado pelos girinos. As larvas coletadas (licença Sisbio # 58327) foram anestesiadas em xylocaína 5% e depois fixadas e preservadas em solução Transeau imediatamente após a coleta, exceto alguns indivíduos que foram fixados em álcool absoluto. Posteriormente os intestinos foram analisados em laboratório. Os espécimes foram identificados e estão depositados na coleção Herpetológica da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Jequié, estado da Bahia.



Figura 4. Coleta de girinos no segundo ano na Lagoa 2, Floresta Nacional Contendas do Sincorá, município de Contendas do Sincorá, estado da Bahia.

O presente estudo foi organizado em dois capítulos. O primeiro aborda a composição e distribuição espacial da comunidade de girinos estudada e o segundo trata da descrição da dieta de seis espécies de larvas de anuros de uma UC do semiárido nordestino.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFORD, R. A., 1999. Ecology: resource use, competition, and predation. In McDiarmid, R. W. & R. Altig (eds), *Tadpoles: The Biology of Anuran Larvae*. The University of Chicago Press, London: p. 240–278.

ALTIG, R & JOHNSTON, G.F. 1989. Guilds of anuran larvae: relationships among developmental modes, morphologies, and habitats. *Herpetological Monographs*, vol. 3, p. 81-90.

ALTIG, R & MCDIARMID, R. W. 1999. Diversity: Familial and Generic Characterizations. In: McDiarmid, R.W & Altig, R. *Tadpoles. The Biology of Anuran Larvae*. University of Chicago Press, Chicago and London, p. 295-337.

AZEVEDO-RAMOS, C., W. E. MAGNUSSON & P. BAYLISS, 1999. Predation as the key factor structuring tadpole assemblages in a Savanna area in central Amazonia. *Copeia*. p 22–33.

BEGON, M; HARPER, J.L. & TOWNSEND, C.R. 2007. *Ecologia - De Individuos A Ecosistemas*. Artmed Editora. Porto Alegre, RS. 752p.

BORGES JÚNIOR, F.V.N.T & ROCHA, C.F.D. 2013. Tropical tadpole assemblages: which factors affect their structure and distribution? *Oecologia Australis*, vol. 17, p. 217-228.

BOTH, C., SOLÉ, M., SANTOS, T.G., CECHIN, S.Z., 2009. The role of spatial and temporal descriptors for neotropical tadpole communities in southern Brazil. *Hydrobiologia*, vol. 624, p.125-138.

CANDIOTI, M. F. 2006. Ecomorphological guilds in anuran larvae: an application of geometric morphometric methods. *Herpetological journal*, vol. 16, p. 149-162.

CPTEC. 2019. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Índice de precipitação mensal dos municípios brasileiros. Disponível em: <http://proclima.cptec.inpe.br/>

FATORELLI, P., NOGUEIRA-COST, P. & ROCHA, C. F. D. 2018. Characterization of tadpoles of the southward portion (oceanic face) of Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil, with a proposal for identification key. *North-western Journal of Zoology*, vol.14.

GAMBALE, P.G., WOITOVICZ-CARDOSO, M., VIEIRA, R.R., BATISTA, V.G., RAMOS, J., & BASTOS, R. P. 2014. Composição e riqueza de anfíbios anuros em remanescentes de Cerrado do Brasil Central. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, Vol. 104, n. 1, p.50-58.

HEYER, W.R., MCDIARMID, R.W. & WEIGMANN, D.L., 1975. Tadpoles, predation and pond habitats in the tropics. *Biotropica*, vol. 7, p.100-111.

HOFF, K.S., BLAUSTEIN, A.R., MCDIARMID, R.W., & ALTIG, R. 1999: Behavior: interactions and their consequences. In: *Tadpoles. The Biology of Anuran Larvae*, p. 215- 239.

McDiarmid, R.W., Altig, R., Eds. *The University of Chicago Press*, Chicago, IL.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2006.

Plano de manejo floresta nacional contendas do sincorá, vol. 1. p.132.

JORDANI, M. X, MOUQUET, N., CASATTI, L., MENIN, M., ROSSA-FERES, D. C., & ALBERT, C.H., 2019. Intraspecific and interspecific trait variability in tadpole meta-communities from the Brazilian Atlantic rainforest. – *Ecol.*, vol. 9, n. 7, p. 4025- 4037.

KLOH, J. S., FIGUEREDO, C.C. & ETEROVICK, P.C. 2018. How close is microhabitat and diet association in aquatic ecomorphotypes? A test with tadpoles of syntopic species. *Hydrobiologia*, vol. 39, p. 1-12.

KÖPPEN, W.; GEIGER R. 1939. *Handbuch der Klimatologie*, Berlin: G. Borntraeger. 6v.

McDIARMID, R. W. & ALTIG, R., 1999. *Tadpole: The Biology of Anuran Larvae*. The University of Chicago Press, USA. 454p.

OLIVEIRA, R. F., VIEIRA, L. R., VIEIRA, A. G.T. & ARAÚJO, M.S.L.C. 2017. Anuros de uma área de Caatinga no Município de Caetés, Região Agreste do Estado de Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade* vol. 4, n. 7, p. 159-165.

PERES-NETO, P. R. 1999. Alguns métodos e estudos em ecomorfologia de peixes de riacho. Pp. 209-236. In: Caramaschi, E. P., R. Mazzoni & P. R. Peres-Neto (Eds.). *Ecologia de peixes de riachos*. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VI. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, 260p.

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

PRADO, C.P.A., UETANABARO, M. & HADDAD, C.F.B. 2005. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brasil. *Amphibia-Reptilia* vol. 26, p. 211-221.

ROSSA-FERES, D. C. & JIM, J. 1994. Distribuição sazonal em uma comunidade de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia*, Vol. 54, p. 323-334.

ROSSA-FERES, D. C., JIM, J. & FONSECA, M.G. 2004. Diets of tadpoles from a temporary pond in southeastern Brazil (Amphibia, Anura). *Revista Brasileira de Zoologia*, Vol. 21, p. 745-754.

ROSSA-FERES, D.C & FAUSTO NOMURA, F. 2006 Characterization and taxonomic key for tadpoles (Amphibia: Anura) from the northwestern region of São Paulo State, Brazil. *Revista Biota Neotropica*, vol. 6.

SCHIESARI, L., E. E. WERNER & G.W. KLING, 2009. Carnivory and resource-based niche differentiation in anuran larvae: implications for food web and experimental ecology. *Freshwater Biology* vol. 54, p.572–586.

SILVA, W. R. DA, & GIARETTA, A. A. 2008. Seleção de sítios de oviposição em anuros (Lissamphibia). *Biota Neotropica*, vol.8, n.3, p. 243–248.

TOFT, C. A. 1985. Resource partitioning in amphibians and reptiles. *Copeia*.

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

VASCONCELOS, T. S., SANTOS, T.G., ROSSA-FERES, D.C., & HADDAD, C. F. B. 2011. Spatial and temporal distribution of tadpole assemblages (Amphibia, Anura) in a seasonal dry tropical forest of southeastern Brazil. *Hydrobiologia*, p.93–104.

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

WICKRAMASINGHE D.D, OSEEN, K. L., & WASSERSUG R. J. 2007. Ontogenetic changes in diet and intestinal morphology in semi-terrestrial tadpoles of *Nannophrys ceylonensis* (Dicroglossidae). *Copeia*, vol. 4, p. 1012-1028.

WILBUR, H. 1980. Complex life cycles. *Annual review of Ecology and Systematics*, vol. 11, p. 67– 93.



CAPÍTULO I




Estrutura e composição de uma comunidade de girinos no semiárido baiano

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

Jamille Freitas Dias^{1*}, André Teixeira da Silva¹ & Juliana Zina¹



Manuscrito a ser submetido à Revista Biota Neotropica



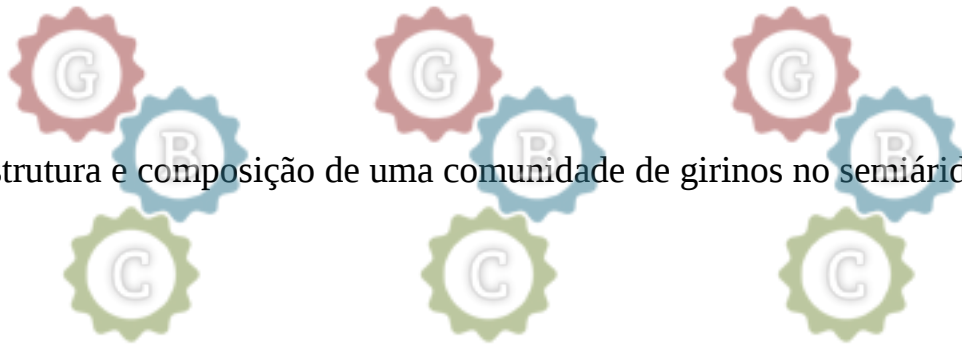

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação




Estrutura e composição de uma comunidade de girinos no semiárido baiano



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação
Jamille Freitas Dias^{1*}, André Teixeira da Silva¹ & Juliana Zina¹

¹Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Vertebrados, Av. José Moreira Sobrinho, s/n, Jequiezinho, Jequié-BA, CEP: 45208-091.

*corresponding author: jamillefdias@hotmail.com



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação
Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação
Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação
Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação
Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

Estrutura e composição de uma comunidade de girinos no semiárido baiano

Jamille Freitas Dias^{1*}, André Teixeira da Silva¹ & Juliana Zina¹

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

¹Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Vertebrados, Av. José Moreira Sobrinho, s/n, Jequiezinho, Jequié-BA, CEP: 45208-091.

*corresponding author: jamillefddias@hotmail.com

Abstract: In order to know the tadpole fauna and understand the features that modulated the species spatial distribution in a semiarid region we monitored four water bodies with different hydroperiods throughout two rainy season. During the study we registered 17 species of tadpoles. Although the species accumulation curve had indicated that the field effort was sufficient to sample the tadpole community of the region we know that at least five species were not registered. We suggest that the ecological triggers that enable the species to reproduce may not be present in the study cycles. We also observed a distinct species composition according to the water bodies. We suggest that the environmental heterogeneity and hydroperiod drove that structure, being the temporary lake the richest water body that also presents the higher number of exclusive species. We also observed that structural changes that occurred in the studied water bodies promoted changes in the composition and species richness. That raise an important question about management of high seasonal and instable environments. Studies on communities conducted in Caatinga may be challenging, however, initiative like the present study should be encourage and costed, since without this preliminary data we could not understand the ecological patterns of the domain, which in turns would increase a well-known shortfall in the region.

Keywords: Tadpole; Caatinga; Seasonality; Conservation.

Resumo: Avaliamos a dinâmica da comunidade de girinos de uma zona semiárida no interior da Bahia em quatro ambiente com distintos hidroperíodos e por duas estações chuvosas, afim de fornecer uma lista de espécies e compreender quais fatores modulam a distribuição espacial das larvas de anuros nestes ambientes. Durante todo o estudo contabilizamos 17 espécies de larvas e, embora a curva do coletor indique que o esforço empregado foi suficiente para

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

amostrar a diversidade local, sabemos que ao menos cinco espécies não foram registradas. Aventamos que gatilhos ambientais que modulam a entrada de algumas espécies de anuros em atividade reprodutiva podem não ter sido acionados durante os ciclos estudados. Observamos uma clara diferença na ocupação de espécies de acordo com tipo de ambiente, muito provavelmente direcionada pela durabilidade e heterogeneidade ambiental do mesmo, sendo a lagoa temporária o ambiente mais rico e que apresentou o maior número de espécies exclusivas. Observamos também que mudanças estruturais promovidas nos ambientes estudados na segunda estação chuvosa provocaram alterações na composição e riqueza de espécies, o que levanta a questão do manejo e seus impactos em ambientes muito sazonais. Estudos com comunidades podem ser muito desafiadores em ambientes instáveis e sazonais, como os da Caatinga. Contudo, iniciativas como o presente estudo devem ser fomentadas e encorajadas, pois sem esses dados de base seria impossível traçar padrões de composição e distribuição espacial das espécies, o que aumentaria a já conhecida lacuna de conhecimento ecológico da região.

Palavras-chave: Girino; Caatinga; Sazonalidade; Conservação.

Introdução

Elencar os fatores e processos que influenciam na organização, composição e distribuição das espécies é o cerne da ciência ecologia de comunidades (Begon, 2007). Em estudos com comunidades de girinos, durante muitos anos, apenas fatores determinísticos bióticos (predação e competição) (ver Heyer *et al.*, 1975; Oliveira, 2008) e abióticos (i.e. hidroperíodo (ver Both *et al.*, 2009) e grau de heterogeneidade ambiental (ver Eterovick & Fernandes, 2001) eram considerados como organizadores das comunidades biológicas (Kopp *et al.*, 2006). Mais recentemente, fatores históricos estocásticos (i.e. deriva, especiação e dispersão) passaram a ser cogitados como principais moduladores das comunidades de girinos (Cavender-Bares *et al.*, 2009). Atualmente entende-se que a organização da comunidade perpassa por fatores internos até fatores externos do passado e contemporâneos, integrando o conhecimento ecológico em diferentes escalas (Borges-Júnior & Rocha, 2013; Fatorelli *et al.*, 2008; Jordani *et al.*, 2019).

Ao longo deste histórico, a complexidade dos estudos com ecologia de comunidades passou a ser maior, assim como o conhecimento sobre os reais fatores estruturantes de cada comunidade. Porém, quer seja simples ou complexo, todo o entendimento a respeito das estruturas das comunidades começa por uma lista de espécies de uma dada localidade (Rossa-

Feres *et al.*, 2004; Kopp *et al.*, 2006; Rossa-Feres & Nomura, 2006; Roberto *et al.*, 2013). Entretanto, cada vez mais, quer seja pela falta de fomento de trabalhos com essa perspectiva, quer seja pela carência de canais para publicação de dados desta natureza, observamos poucos estudos de inventário, em especial em regiões longe de grandes centros historicamente produtores de ciência e onde estudos deste tipo são de difícil condução, dada a sazonalidade e incerteza de formação de corpos de água, esse é o caso da Caatinga brasileira.

A Caatinga é um domínio morfoclimáticos exclusivo do Brasil caracterizado pelo seu clima árido resultante de altas temperaturas associadas a escassez e irregularidade de chuvas (Leal *et al.*, 2003). Ao longo de seus quase 850.000 km² (MMA, 2019) traços relativos ao seu relevo, taxas de evapotranspiração e qualidade de solo fazem desse domínio um mosaico vegetacional que inclui regiões de clima mais árido que outras (Ab'Saber 2003). As regiões mais áridas sofrem longos períodos de estiagem quando boa parte, senão todos os corpos de água secam por completo. Em locais como este a existência de espécies que utilizam ambientes aquáticos para se reproduzirem e cujas larvas também se desenvolvem mesmos ambientes, pressupõem-se que estas apresentem adaptações morfológicas, ecológicas e comportamentais para lidar com a imprevisibilidade de chuvas e com o curto hidroperíodo (ver Jara *et al.*, 2012; Jared *et al.* 2017). Tanto a presença como a duração dos corpos de água passam a ser uma grande pressão seletiva, que, em conjunto com outras métricas bióticas e abióticas moldam a estrutura das comunidades de girinos.

Embora os girinos possam ser considerados como organismos modelo no estudo sobre estrutura de comunidades aquáticas, visto que são abundantes e estão restrito a um determinado local por um dado período (Andrade *et al.*, 2007), a complexidade dos fatores que estruturam a comunidade, aliado a ausência de descrições formais para boa parte das espécies, representam barreiras para a condução dos estudos. Ademais, há uma grande lacuna de dados a respeito do uso do habitat e comportamento alimentar para grande parte das espécies, o que dificulta a realização de pesquisa mais refinadas (Fatorelli *et al.*, 2018). Esta realidade é especialmente evidente na Caatinga, onde é fácil encontrar espécies de ampla distribuição e de fácil registro, mas que ainda hoje não tiveram suas larvas descritas (e.g *Ceratophrys aurita* (Raddi, 1823), *Physalaemus kroyer* (Reinhardt and Lütken, 1862) e *Proceratophrys juazeirense* Miranda-Ribeiro, 1920). A lista de espécies é uma abordagem literária discreta que pode sanar parte das lacunas dos dados de base, além de auxiliar das identificações das espécies de uma dada região (Machado & Maltchik, 2007; Matavelli *et al.*, 2015).

Assim, o objetivo deste estudo foi fornecer uma lista de espécies de girinos de uma região de Caatinga preservada, e compreender a distribuição espacial das mesmas em corpos

de água com diferentes hidroperíodos em uma Unidade de Conservação (UC) do centro-sul da Bahia.

Material e métodos

Área amostrada

O estudo foi realizado na Floresta Nacional Contendas do Sincorá (FLONA Contendas do Sincorá), localizada no município homônimo no centro-sul do estado da Bahia ($13^{\circ}55'27,4''$ S; $41^{\circ}06'57,6''$ O, 377 m) (Figura 1). Esta Unidade de Conservação (UC) tem área estimada em 11.034,34 ha e está inserida em uma zona de depressão no Domínio morfoclimático das Caatingas (IBAMA, 2006). O clima da região é semi-árido “BSwh” (Koppen, 1939), quente com chuvas escassas, irregulares e acumuladas no verão (IBAMA, 2006). A temperatura média anual é de $24,5^{\circ}\text{C}$ e a umidade relativa do ar de 55,9% (CPTEC/INPE, 2019). A precipitação é sazonal com uma longa estação seca (abril a outubro) e maior pluviosidade entre os meses de novembro a março, podendo sofrer pequenas variações anuais nos meses de maior concentração de chuvas. O índice pluviométrico acumulado no primeiro e segundo ano de estudo foi de 534,86 e 500,47 mm, respectivamente (CPTEC/INPE, 2019) (Figura 2).

Realizamos o presente estudo em quatro corpos de água, sendo que três deles têm características hidrológicas diferentes:

Lagoa semi-permanente (**L1**) ($13^{\circ}55'18.6''$ S; $41^{\circ}06'57.0''$ O): foi assim denominada por apresentar área máxima de 392 m^2 e manter algum volume de água por todo ano, secando apenas em períodos mais rigorosos e longos de estiagem, como foi no primeiro ano de coleta. Cabe ressaltar que esse fato não ocorria há mais de cinco anos. Originalmente a Lagoa 1 caracterizava-se pela predominância de Poaceae, tendo também macrófitas aquáticas em seu interior, sobretudo quando seu volume está reduzido. No segundo semestre de 2018 houve um manejo da área onde foi retirada toda a vegetação interna e entorno da L1. Também foram feitas escavações com a finalidade de aumentar as dimensões da lagoa. Todas essas alterações realizadas na estrutura desse ambiente foram justificadas pela gestão da UC pela necessidade de se aumentar os reservatórios de água para espécies de mamíferos de grande e médio porte (Figur 3a e b). Observamos muitos alevinos e peixes neste ambiente.

Lagoa temporária (**L2**) ($13^{\circ}55'20.3''$ S; $41^{\circ}07'03.0''$ O): Classificamos como temporário esse ambiente por dispor de água por até cinco a seis meses consecutivos e ter área máxima de 102 m^2 . A Lagoa 2 se caracteriza pela presença excessiva de vegetação das famílias

Verbenaceae e Poaceae em seu interior e entorno, além das macrófitas aquáticas. Este ambiente permaneceu sem água entre os meses junho e outubro. A L2 também passou por transformações, mas nesse ambiente os manejos realizados se limitaram a retirada total da vegetação externa em um raio de 100 metros, sendo que a vegetação marginal em um raio de 30 metros permaneceu inalterada (Figura 3c e d). Observamos ninfas de Odonata, coleópteros adultos e Belostomatidae no momento da vistoria deste corpo d'água.

Duas poças efêmeras ((P1 13°55'6.53"S;41°6'53.24"O) e (P2 13°55'6.29"S; 41°6'53.23" O)) que foram assim classificadas por conservarem pouco volume de água e ter duração de três semanas a um mês. As poças apresentavam semelhanças estruturais, como a ausência de vegetação marginal (apesar de se encontrarem em uma área sombreada pela copa das árvores do córrego) e aquática e grande turbidez da água. As áreas máximas de P1 e P2 foram, respectivamente, 3,03 m² e 1,16 m². As poças se formaram no leito de um córrego temporário e distavam-se aproximadamente 8 metros uma da outra. O córrego se forma após fortes e frequentes chuvas, permanecendo seco por boa parte do ano e restrito a pequenas poças durante alguns dias do verão.

Coleta de dados

As visitas aos sítios de coleta foram realizadas mensalmente entre novembro de 2017 e março de 2019 (exceto os meses de janeiro, abril, agosto, setembro e outubro de 2018), tendo duração mínima de um dia e máximo de três dias consecutivos. Devido ao alto índice de chuva e temperatura no mês de novembro de 2017 duas coletas foram realizadas nesse período (uma entre os primeiros quinze dias e outra no final do mês). Coletamos dados sobre a riqueza, abundância e comportamento de agregação das espécies nos quatro ambientes amostrado. Os dados de comportamento de agregação foram obtidos *in situ* por meio no método animal focal (Lehner, 1996).

Utilizamos um puçá de 20 cm de diâmetro e uma rede de malha (6 mm), que passamos por todo o perímetro dos corpos de água com esforço padronizado por dia de coleta em todas as áreas amostradas (quarenta minutos para as lagoas e quinze minutos para as poças). As larvas coletadas (licença Sisbio # 58327) foram anestesiadas em xylocaina 5% e depois fixadas e preservadas em solução Transeau imediatamente após a coleta. Os espécimes foram identificados e estão depositados na coleção Herpetológica da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Jequié, estado da Bahia.

Para cada corpo de água medimos mensalmente a temperatura, pH e Oxigênio Dissolvido. A temperatura da água e pH foram medidos com phmêtro portátil K90. O Oxigênio Dissolvido foi medido com medidor digital portátil MO-910.

Análises estatísticas

Para verificar a suficiência do esforço empregado para amostrar a diversidade de girinos nas áreas estudadas, construímos a curva do coletor, elaborada a partir da abundância das espécies de todos os quatro pontos de coleta. O gráfico da curva do coletor foi construído por meio do estimador não-paramétrico Chao 1 a partir de 1000 randomizações (Colwell, 1994) por meio do *software* EstimateS 9.1

A partir dos dados de riqueza dos locais amostrados construímos um diagrama de Venn, afim de demonstrar como as espécies estão distribuídas nos quatros pontos de coleta e as similaridades entre os locais. O diagrama de Venn foi construído no *software* Smartdraw.

Resultado

Riqueza, composição e distribuição espacial

Foram registrados no total 1.982 indivíduos de 17 espécies de girinos pertencentes a cinco famílias: Leptodactylidae, Hylidae, Ceratophryidae, Microhylidae e Phyllomedusidae (tabela 1). Algumas espécies estão representadas na (Figura 4). A curva do coletor gerada com abundância de girinos das quatro áreas amostradas estabilizou em 676 indivíduos (Figura 5).

Embora apresentem diferentes hidroperíodos, composição e porcentagem de cobertura vegetal as lagoas não apresentaram níveis de Oxigênio Dissolvido (OD) e pH tão discrepantes (tabela 2). No entanto, quando comparadas às poças, observamos uma diferença bem marcada quanto ao OD. Em relação ao pH observamos uma grande variação entre as poças e entre elas e as lagoas (tabela 2).

Os ambientes de lagoa apresentaram maior riqueza que os ambientes de poça, sendo L2 o mais rico (Figura 6). Já P1 foi o ambiente que apresentou a menor diversidade (Figura 6). L2 foi o ambiente que apresentou o maior número de espécies exclusivas e compartilhou o maior número de espécies com L1 (figura 6). As poças também apresentaram espécies exclusivas, por exemplo, *Leptodactylus fuscus* e *L. troglodytes*, sendo que as larvas de *L. fuscus* ocuparam P1

exclusivamente (figura 6). *Physalaemus kroyeri* foi a única espécie que ocorreu tanto em lagoa como em poça.

As espécies mais abundantes foram *Trachycephalus atlas*, *Leptodactylus latrans*, *Dermatonotus muelleri* e *Scinax eurydice* (tabela 1), sendo que duas delas (*Trachycephalus atlas* e *Leptodactylus latrans*) apresentaram comportamento de agregação (ver adiante).

Quando comparamos os dois períodos de estudo (2017-2018 e 2018-2019) observamos que em L1 a riqueza não se alterou, enquanto que em L2 essa métrica diminuiu em 36% (tabela 1). Em relação a composição de espécies observamos que em L1 apenas uma espécie foi registrada nos dois períodos, já em L2 85% das espécies registradas no segundo período foram também observadas neste ambiente em 2017-2018 (Tabela 1).

Em L1 houve dominância de espécies nos dois períodos de coleta. No primeiro ano predominou *Dermatonotus muelleri* e no segundo *Trachycephalus atlas* (Tabela 1). Já em L2 só observamos dominância de espécies no segundo período, sendo elas *Dermatonotus muelleri* e *Scinax eurydice* (Tabela 1).

Formação de cardume

O comportamento de cardume foi observado em três das dezessete espécies registrada nas áreas amostradas (*Dermatonotus muelleri*, *Trachycephalus atlas* e *Leptodactylus latrans*). As espécies com maior número de indivíduos por cardume foram *T. atlas* (n= 454) e *L. latrans* (n= 379), respectivamente.

Considerando os ambientes de maneira discriminada, em L1 foi registrada 42% de espécies formando agregados ao longo de todo período de estudo. Quando analisamos os períodos separadamente, observamos que em 2017-2018 75% das espécies formaram cardume. *B. faber* foi a única espécie a não formar agregação, enquanto que em 2018-2019, somente *T. atlas* formou cardumes em L1 (tabela 1). Em L2, a formação de cardume foi registrada em apenas 16% das espécies durante os dois anos de coleta de dados. O efeito oposto L1 foi observado em L2; 18% das espécies formaram cardumes no primeiro ano contra 28% no segundo período.

Discussão

Riqueza, composição e distribuição espacial

No presente estudo observamos que as famílias com maior representatividade de espécies foram Leptodactylidae e Hylidae. Isso é fato comum em estudos de comunidades de anuros, tanto para adultos (Toledo *et al.*, 2003; Pombal & Gordo 2004; Prado *et al.*, 2005), quanto para girinos (Vasconcelos & Rossa-Feres, 2005, Both *et al.*, 2009; Both *et al.*, 2011). Essas duas famílias, além de muito ricas, apresentam integrantes de comportamento, morfologia e hábitos diversos, o que pode responder pelo seu sucesso na ocupação de uma ampla variedade de ambientes aquáticos.

Apesar de observarmos uma estabilização da curva do coletor, o que indicaria uma suficiência amostral, sabemos que ao menos mais sete espécies de anuros podem ocorrer na área estudada (Zina, em preparação) (23 espécies). Porém, um dos girinos que registramos aqui representa um novo de registro de espécie para a área; *Leptodactylus mystacinus*. Isso demonstra duas coisas: 1) a importância do uso de registro de girinos para preencher “buracos de amostragem” e 2) a grande necessidade de estudo a longo prazo em comunidade cuja sazonalidade é bem marcada, tal como a Caatinga.

É possível explicar sobre a ausência de muitas espécies no presente trabalho aventando algumas explicações, sendo elas: 1) falha metodológica relacionada a não detectabilidade das espécies, 2) algumas espécies podem não ter se reproduzido nos ciclos amostrados. Embora a primeira explicação seja igualmente possível, há dois fatos que apontam a segunda explicação como a mais provável; os ambientes foram sistematicamente monitorados ao longo de dois ciclos reprodutivos e sabe-se que, algumas espécies podem, frente a condições adversas, permanecer enterrados por mais de dois anos, não entrando em atividade reprodutiva (ver Jared *et al.*, 2019). Até a chegada das chuvas no período de outubro de 2017 a região esteve sujeita a um longo período de estiagem. É possível que algumas espécies tenham migrado, outras podem ter de fato se enterrado e outras podem até ter sido localmente extintas. Esses eventos teriam implicações diretas na composição da comunidade no ciclo de chuvas posterior. A biologia e comportamento dos anuros da Caatinga e os mecanismos e gatilhos ambientais responsáveis pela entrada das espécies para compor os coros reprodutivos apenas há pouco vem sendo estudado (Gally & Zina, 2013; Sousa & Ávila, 2015; Jared *et al.*, 2019), esta é apenas uma das muitas lacunas de conhecimento sobre a ecologia da Caatinga.

Das dezessete espécies de girinos aqui registradas, duas não estão descritas e quatro necessitam ser redescritas. Além da descrição das larvas, Rossa-Feres & Nomura (2006) e Fatorelli *et al.* (2018) indicam a necessidade da construção e publicação de chaves de identificação para girinos, já que a identificação em nível de espécie não é uma tarefa tão simples.

O desconhecimento a respeito da morfologia encontra paralelo na escassez de estudos que se debruçam no entendimento de aspectos biológicos básicos das larvas de girinos que ocorrem em regiões semiáridas do Brasil, tal como tempo de desenvolvimento das larvas. Algumas espécies típicas de ambientes de Caatinga, ou que podem ocorrer em ambientes semiáridos, apresentam um curto período de desenvolvimento ((*Pleurodema diplolister* (ver Sousa & Ávila, 2015) e *Leptodactylus fuscus* (ver Lucas *et al.*, 2008)) características desejáveis e que permitem que as mesmas ocupem corpos de água temporários e de curta duração. Porém, as temperaturas máximas que estas espécies conseguem tolerar ou se há mecanismo que aceleram o desenvolvimento das larvas, tal como observado para *Pleurodema diplolister* e *Rhinella granulosa* (ver Maciel & Juncá, 2009), ainda são insipientes.

No presente estudo observamos ao menos três lacunas de conhecimento apontadas por Hortal *et al.* (2015). Estas lacunas obscurecem o entendimento em larga escala sobre a biodiversidade global, sendo elas: as lacunas referentes a descrição e classificação das espécies de girinos (lacuna Linneana *sensu* Hortal *et al.*, 2015), a incipiência de conhecimento sobre a resposta das espécies a condições ambientais as quais estão sujeitas (lacuna Hutchinsoniana *sensu* Hortal *et al.*, 2015) e a escassa informação a respeito da dinâmica populacional dos girinos da Caatinga (lacuna Prestoniana *sensu* Hortal *et al.*, 2015). Por isso, estudos que se propõem a preencher algumas destas lacunas, como disposto no presente estudo, são claramente necessários. Além disso, sabendo que a Caatinga apresenta muitas particularidades ambientais, é preciso conhecer a dinâmica dos seus corpos de água e das comunidades que os compõem para melhor dimensionar os impactos de um manejo inadequado, muito experimentado em regiões fortemente áridas. Não raro, muitos córregos temporários são barrados para servir de reservatório de água durante períodos de seca, como é o caso do córrego aqui estudado. Estas intervenções podem produzir efeitos a curto prazo (tal como observado em L1 e L2, devido a outro tipo de intervenção) ou a longo prazo, mas, com o pouco conhecimento que temos atualmente, são difíceis de serem mensurados ou sequer nomeados.

Observamos que as lagoas diferem bastante nos seus caracteres físico-químicos quando comparados as poças efêmeras. Isso é um fato comum, observado em muitos outros estudos (Esteves, 1998). O volume de água, a quantidade de vegetação e o impacto que as altas temperaturas têm nestes corpos de água de diferentes dimensões podem ser a respostas para as diferenças encontradas. Segundo Willians (2006) ambientes com maior durabilidade tendem a ter uma complexidade maior em função do estabelecimento de uma biota mais rica e relações ecológicas mais estáveis. Corroborando essa afirmativa, Wilbur (1987) observou que em ambientes estáveis, com hidroperíodo permanente e, portanto, mais complexos, há o

estabelecimento de comunidade de predadores de girinos mais diversa. Isso gera uma situação paradoxal, pois ao mesmo tempo que a complexidade estrutural oferece um cenário possível para uma maior riqueza de girinos, a presença de predadores poderia modular a comunidade no sentido oposto. Both *et al.* (2009) demonstram que os ambientes com complexidades estruturais intermediárias, como a L2 do presente estudo, são mais ricos em girinos quando comparados com ambientes de alta e baixa complexidade, como é L1 e P1 respectivamente. Na Caatinga a utilização de ambientes como a L2, que tem uma maior disponibilidade de recursos alimentar fornecido pela alta produtividade primária que esses ambientes oferecem (Heyer *et al.*, 1975; Willians, 2006) associada a ausência de predadores visualmente orientados (i.e peixes) (Both *et al.*, 2009), explicam a maior riqueza de larvas nesses locais (Heyer 1975; Gascon, 1992; Kopp *et al.*, 2006). Outro aspecto interessante são as dimensões de L1 e L2. Apesar de L2 ter dimensões menores que L1, seu tamanho não parece ser um fator limitante para sua capacidade de suporte às espécies que nela vivem. Embora possamos fazer esses apontamentos, estudos mais criteriosos seriam necessários para que tais métricas (e.g., presença e qualidade de predadores, produtividade primária, tamanho) possam de fato ser apontadas como moduladoras dos corpos de água semi-permanentes e temporários na Caatinga.

Quando comparamos os efeitos das modificações dos ambientes ao longo dos dois períodos de estudo observamos uma queda na riqueza em L2 e uma manutenção no número de espécies em L1, porém com uma diferença notável na composição. Em ambos os casos observamos uma dominância de algumas espécies após as mudanças estruturais; *Dermatonothus mulleri* e *L. latrans* (em L1) e *Scinax eurydice* e *D. mulleri* (em L2). Este efeito de diminuição de riqueza concomitante a dominância de espécies é um efeito experimentado por comunidades que sofrem com ações antrópicas (Cortezzi *et al.*, 2009; Martins & Baptista, 2016). Análises mais aprofundadas que isso não poderiam ser feitas em função da ausência de réplicas em nosso estudo, um fator que corresponde a um grande dificultador para estudos em ambientes de Caatinga e uma peculiaridade que deve resultar em impactos de magnitudes diferentes na Caatinga, quando comparado a ambientes mais úmidos e menos sazonais.

A dominância de espécies que formam agregados (*D. mulleri*, *L. latrans* e *T. atlas*) pode corresponder a um artefato de coleta, porém, observando que este comportamento aparenta ser “facultativo”, pelo menos em *T. atlas* e *D. mulleri*. De acordo com Krebs & Davies (1993) o comportamento gregário poder ser flexível, dependendo do custo benefícios que esse comportamento oferece para os indivíduos. O comportamento de cardume em girinos está altamente associado à diminuição do risco de predação, já que esse parâmetro tende a ser uns dos principais moduladores em comunidades biológicas, principalmente entre larvas de anuros

(Glos *et al.*, 2007). No entanto, outros fatores (e.g otimização na obtenção de alimento e controle de temperatura) também são apontados como motivos para a formação de cardume em girinos (Eterovick & Sazima, 1999, Wells, 2007). Neste estudo, associamos à agregação das larvas em partes a presença de peixes como predador, já que em L2, onde a presença de peixes não foi observada, girinos de *Dermatonatus muelleri* e *Trachycephalus atlas* não formaram grandes agregações tal como foi observado em L1. Já em L2 podemos relacionar a formação de grandes cardumes por indivíduos *L. latrans* como mecanismo para melhorar a obtenção de alimento, pois esse recurso pode ser limitado pelo maior aporte de espécies de girinos nesse ambiente.

Com a qualidade de dados que coletamos e considerando o objetivo do presente estudo, não podemos explicar o uso exclusivo de determinado sítio por uma dada espécie, mas podemos supor que uma espécie como *Physalaemus kroyeri* que foi observada nos dois tipos de ambientes aqui estudados (lagoa e poça) deve ter mecanismos que a permitam explorar ambientes com diferentes características. De fato, embora os girinos de *P. kroyeri* apresentem uma dieta menos diversa (Dias *et al.*, em preparação). Esta espécie apresenta uma ampla distribuição geográfica, ocorrendo tanto em áreas de Caatinga como de Mata Atlântica (Cruz & Pimenta, 2004; Annunziata *et al.*, 2009) onde ocupa ambientes com diferentes hidroperíodos (Gally & Zina, 2013).

Juntamente com *Physalaemus kroyeri*, *Leptodactylus fuscus* e *L. troglodytes* foram as únicas espécies que ocorrerem nas poças (P1 e P2). Em ambiente com condições climáticas extremas, como a Caatinga, as poças efêmeras parecem ser as mais inóspitas, dada as altas temperaturas que podem atingir e as altas taxas de evaporação (relacionada diretamente ao tempo de duração da mesma) (Willians, 2006). A família Leptodactylidae tem adaptações (e.i modo reprodutivo temporal oportunista e oportunista/esporádicos; taxa de crescimento acelerado e ninho de espuma) que são favoráveis para ocupação de ambientes com severas flutuações pluviométricas (Alford, 1999). Essas características bióticas são vistas nessa pesquisa como filtro ecológico, pois o curto período de tempo disponível para reprodução e as condições climáticas instáveis, influenciam diretamente na reprodução dos adultos e consequentemente na sobrevivência das larvas (Wells, 2007; Haddad & Prado, 2005). Além do mais, as espécies que ocuparam esses corpos de água efêmeros, foram coletadas com uma excelente integridade física, notada por pouca ou nenhuma perda de partes do corpo, marca de predação ou qualquer dano físico sofrido. Podemos explicar essa ocupação como um *trade-off* (Freeman & Herron, 2009) entre diminuição ou até mesmo ausência de predadores e baixa disponibilidade de recursos. Adaptações morfofisiológicas (i.e. impalatabilidade das larvas (ver

Heyer, 1975) e comportamentais (e.i. adoção de micro-habitat para proteção; (ver Stein & Blaustein, 2015) que surgiram no decorrer da história de vida de cada grupo, são aspectos que também favorecem a ocupação das espécies nestes locais.

Por fim, dado os fatores limitantes impostos pelas condições climáticas da Caatinga, principalmente para um grupo tão dependentes de ambientes aquáticos como os Anuros, identificar as estratégias que as espécies venham a utilizar a fim de burlar essas dificuldades, reconhecendo as características que desenham a ocupação e estrutura de comunidade de girinos de regiões semiáridas nordestinas é necessário e bastante promissor. Cabe ressaltar a necessidade de pesquisa paralelas sobre características fisiológicas e padrões organizacionais das estruturas das comunidades de girinos em ambiente xéricos, pois os “padrões” que modulam essas comunidades aparentam ser muito sensíveis a mínimos níveis de perturbação.

Agradecimentos

Nós agradecemos a Flora Juncá, Sidnei Santos, Camila Souza e Caio Mendes pelo auxílio na identificação dos girinos e por todo o tempo que dedicaram a esta atividade. Somos gratas a Laila Fagundes, Marina Faraulo, Iulle Pacheco, Vinícius Mascarenhas e Damilys Sousa pela ajuda no trabalho de campo. A FAPESB pela bolsa de estudo concedida para financiar essa pesquisa e ao gestor e funcionários da FLONA Contendas do Sincorá pelos agendamentos e assistência nas coletas de dados.

Referência bibliográfica

AB’SÁBER, A. N. 2003. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. Ateliê Editorial, São Paulo: 83 -101.

ALFORD, R. A., 1999. Ecology: resource use, competition, and predation. In McDiarmid, R. W. & R. Altig (eds), Tadpoles: The Biology of Anuran Larvae. The University of Chicago Press, London: 240–278.

ANDRADE, G. V., ETEROVICK, P. C., ROSSA-FERES, D. C. & SCHIESARI, L. 2007. Estudos sobre girinos no Brasil: histórico, situação atual e perspectivas. In: Nascimento, L.B.; Oliveira, M.E. (Orgs.). Herpetologia no Brasil II. Belo Horizonte - MG: Sociedade Brasileira de Herpetologia, p. 127-145.

ANNUNZIATA, B. B., I. S. CASTRO, W. M. FONTENELE & D. CISNE, 2009. Geographic distribution: *Physalaemus kroyeri*. Herpetological Review 40(3): 362.

BEGON, M; HARPER, J.L. & TOWNSEND, C.R. 2007. Ecologia - de indivíduos a ecossistemas. Artmed Editora. Porto Alegre, RS. 752p.

BORGES JÚNIOR, F.V.N.T & ROCHA, C. F. D. 2013. Tropical tadpole assemblages: which factors affect their structure and distribution? *Oecologia Australis*, 17: 217-228.

BOTH, C., SOLÉ, M., SANTOS, T.G., CECHIN, S.Z., 2009. The role of spatial and temporal descriptors for Neotropical tadpole communities in southern Brazil. *Hydrobiologia* 624: 125-138.

BOTH, C., MELO, A.S., CECHIN, S.Z & HARTZ, S.M. 2011. Tadpole co-occurrence in ponds: When do guilds and time matter? *Acta Oecologica* 37: 140-145.

CAVENDER-BARES, J., KOZAK, K. H., FINE, P. V. A. & KEMBEL, S. W. 2009. The merging of community ecology and phylogenetic biology. *Ecology Letters* 12: 693–715.

COLWELL, R.K. 1994. User's guide to EstimateS5 statistical. Estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.0.

CORTEZZI, S. S., BISPO, P. C., PACIENCIA1, G.P & LEITE, R.C. 2009. Influência da ação antrópica sobre a fauna de macroinvertebrados aquáticos em riachos de uma região de cerrado do sudoeste do Estado de São Paulo. *Zool.* 99(1): 36-43.

CPTEC/INPE Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. 2019. Índice de precipitação mensal dos municípios brasileiro. Disponível em: <http://proclima.cptec.inpe.br/>

CRUZ, C. A. G. & PIMENTA, B. V. S. 2004. New Species of *Physalaemus* Fitzinger, 1826 from Southern Bahia, Brazil (Anura, Leptodactylidae). *Journal of Herpetology*, 38(4): 480–486.

ESTEVES, F. A. 1998. Fundamentos de limnologia. Interciência. Rio de Janeiro, RJ. 226p.

ETEROVICK, P. C. & FERNANDES, G. W. 2001. Tadpole distribution within montane meadow streams at the Serra do Cipó, southeastern Brazil: ecological or phylogenetic constraints? *Journal of Tropical Ecology* 17: 683-693.

ETEROVICK, P.C. & SAZIMA, I. 1999. Description of the tadpole of *Bufo rufus* with notes on aggregative behavior. *Journal of Herpetology* 33: 711-713.

FATORELLI, P., NOGUEIRA-COST, P. & ROCHA, C. F. D. 2018. Characterization of tadpoles of the southward portion (oceanic face) of Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil, with a proposal for identification key. *North-western Journal of Zoology* 14: 171-184.

FREEMAN, S. & HERRON, J. C. 2009. *Análise evolutiva*. 4ª edição. Porto Alegre, Artmed, 884p.

GALLY, M. & ZINA, J. 2013. Reproductive behaviour of *Physalaemus kroyeri* (Anura: Leiuperidae) in the municipality of Jequié, state of Bahia. *J. Nat. Hist.* 47: 1627-1644.

GASCON, C. 1992. Aquatic predators and tadpole prey in Central Amazonia: field data and experimental manipulations. *Ecology*, 73: 971–980.

GLOS, J., ERDMANN, G., DAUSMANN, K. H & LINSENMAIR, K. E. 2007. A comparative study of predator-induced social aggregation of tadpoles in two anuran species from western Madagascar. *Herpetological Journal* 17: 261–268.

HADDAD, C.F.B. & PRADO, C.P.A. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic forest of Brazil. *BioScience* 55(3): 207-217.

HEYER, W.R., MCDIARMID, R.W., WEIGMANN, D.L. 1975. Tadpoles, predation and pond habitats in the tropics. *Biotropica* 7: 100-111.

HORTAL, J., BELLO, F., DINIZ-FILHO, J. A. F., LEWINSOHN, T. M., LOBO, J. M., & LADLE, R. J. 2015. Seven shortfalls that beset large-scale knowledge on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 46: 523–549.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2006. Plano de manejo floresta nacional Contendas do Sincorá, vol. 1. p.132.

JARA, F.G., PEROTTI, M. G & MC DIÉGUEZ, M.C. 2012. Distribution of backswimmers in shallow ponds of Patagonia and their predatory role on a common tadpole–copepod assemblage, *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 46(4): 459-473.

JARED, C., MAILHO-FONTANA, P. L., MENDELSON, J. & Antoniazzi, M. M. 2019. Life history of frogs of the Brazilian semi-arid (Caatinga), with emphasis in aestivation. *Acta Zoologica* 001: 1- 9.

JORDANI, M. X, MOUQUET, N., CASATTI, L., MENIN, M., ROSSA-FERES, D. C., & ALBERT, C.H. 2019. Intraspecific and interspecific trait variability in tadpole meta-communities from the Brazilian Atlantic rainforest. *Ecology* 9(7): 4025- 4037.

FLORA, A. J., DANTE, P., JESUS, T. B & ETEROVICK, P. 2017. Girinos como bioindicadores da qualidade da água do Rio Doce. Relatório final. Greenpeace, 33p.

KOPP, K., M. WACHLEVSKI & P. C. ETEROVICK. 2006. Environmental complexity reduces tadpole predation by water bugs. Canadian Journal of Zoology 84: 136–140.

KÖPPEN, W.; GEIGER R. 1939. Handbuch der Klimatologie, Berlin: G. Borntraeger. 6v.

KREBS, J.R. & N.B. DAVIES. 1993. An introduction to Behavioural Ecology. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

LEAL, IR., TABARELLI, M & SILVA, JMC. 2003. Ecologia e Conservação da Caatinga: uma introdução ao desafio. In: LEAL, IR., TABARELLI, M., SILVA, JMC. (Eds.). Ecologia e conservação da Caatinga. Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. 337-366.

LEHNER, P.N. 1996. Handbook of ethological methods. Cambridge, Cambridge University Press, 672p.

LUCAS, E. M., BRASILEIRO, C. A. OYAMAGUCHI. H. M & MARTINS, M. 2008. The reproductive ecology of *Leptodactylus fuscus* (Anura, Leptodactylidae): new data from natural temporary ponds in the Brazilian Cerrado and a review throughout its distribution. Journal of Natural History 42: 35–36.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2019. Caracterização do Bioma Caatinga.

MACHADO, I.F & MALTCHIK, L. 2007. Check-list da diversidade de anuros no Rio Grande do Sul (Brasil) e proposta de classificação para as formas larvais. Neotropical Biology and Conservation 2(2): 101-116.

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

MATAVELLI, R; CAMPOS, M. C.; JOÃO DO VALE, J.; PIORSKI, N. M & POMPEU, P. S. 2015. Ichthyofauna sampled with tadpoles in northeastern Maranhão state, Brazil. Check List 11(1).

MARTINS, J & BAPTISTA, V. A. 2016. Abundância de anfíbios anuros em áreas de extração de areia no bioma Pampa. Multiciência Online. 1(1): 101 – 121.

OLIVEIRA, T.M., 2008. Uso de habitat e microhabitat e coexistência com predadores em taxocenoses de girinos de anuros no noroeste paulista. Tese de Mestrado. Universidade Estadual Paulista – UNESP. Campus São José do Rio Preto. São José do Rio Preto, SP.

POMBAL Jr., J.P. & GORDO, M. 2004. Anfíbios anuros da Juréia. In Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna. Ribeirão Preto, Holos: p. 243-256.

PRADO, C.P.A., UETANABARO, M. & HADDAD, C.F.B. 2005. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brasil. *Amphibia-Reptilia* 26: p.211-221.

ROBERTO, I.J., RIBEIRO, S.C. & LOEBMANN, D. 2013. Amphibians of the state of Piauí, Northeastern Brazil: a preliminary assessment. *Biota Neotrop.* 13(1): 323-329.

ROSSA-FERES, D. C., JIM, J. & FONSECA, M.G. 2004. Diets of tadpoles from a temporary pond in southeastern Brazil (Amphibia, Anura). *Revista Brasileira de Zoologia*, 21: 745-754.

ROSSA-FERES, D.C & NOMURA, F. 2006. Characterization and taxonomic key for tadpoles (Amphibia: Anura) from the northwestern region of São Paulo State, Brazil. *Revista Biota Neotropica*, 6(1).

SOUSA, J. G & ÁVILA, R. W. 2015. Body size, reproduction and feeding ecology of *Pleurodema diplolister* (Amphibia: Anura: Leiuperidae) from Caatinga, Pernambuco state, Northeastern Brazil. *Acta Herpetologica* 10(2): 129-134.

STEIN, M. & L. BLAUSTEIN, 2015. Larval performance and oviposition habitat selection of the tree frog, *Hyla savignyi*, in response to conspecific larval density. *Israel Journal of Ecology & Evolution* 61: 61–66.

TOLEDO, L.F., ZINA, J & HADDAD, CFB. 2003. Distribuição Espacial e Temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do Município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Holos Environment*, 3: 136-149.

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

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

WILBUR, H.M., 1937. Regulation of structure in complex systems: experimental temporary pond communities. *Ecology*, 68:1437-1452.

WILLIAMS, D.D. 2006. The biology of temporary waters. New York: University of Oxford Press. 337p.

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

Tabela 1. As espécies de girinos registradas em quatro corpos de água entre novembro de 2017 a maio de 2018 (2017-2018) e novembro de 2018 a março de 2019 (2018-2019), na FLONA Contendas do Sincorá, centro-sul da Bahia, Brasil. *Espécies que formaram cardume.

Família/Espécie	Lagoa 1		Lagoa 2		Poça 1		Poça 2	
	17-18	18-19	17-18	18-19	17-18	18-19	17-18	18-19
Bufonidae								
<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	0	65	0	0	0	0	0	0
Ceratophryidae								
<i>Ceratophrys aurita</i> (Raddi, 1823)	0	5	12	0	0	0	0	0
Hylidae								
<i>Boana crepitans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	0	0	15	13	0	0	0	0
<i>B. faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	11	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corythomantis greeningi</i> Boulenger, 1896	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Scinax camposseabrai</i> (Bokermann, 1968)	0	0	62	0	0	0	0	0
<i>S. eurydice</i> (Bokermann, 1968)	0	16	11	103	0	0	0	0
<i>Pithecopus nordestinus</i> (Caramaschi, 2006)	0	0	20	38	0	0	0	0
<i>Trachycephalus atlas</i> Bokermann, 1966 *	53	493	13	0	0	0	0	0
Leptodactylidae								
<i>Leptodactylus caatingae</i> Heyer and Juncá, 2003	0	0	10	0	0	0	0	0
<i>L. fuscus</i> (Schneider, 1799)	0	0	0	0	28	24	0	0
<i>L. latrans</i> (Steffen, 1815)*	94	0	379	41	0	0	0	0
<i>L. mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>L. troglodytes</i> Lutz, 1926	0	0	0	0	0	0	6	0
<i>Physalaemus cicada</i> Bokermann, 1966	0	0	23	53	0	0	0	0
<i>P. kroyeri</i> (Reinhardt and Lütken, 1862)	0	0	10	0	0	0	6	0
Microhylidae								
<i>Dermatonotus muelleri</i> (Boettger, 1885) *	109	0	68	192	0	0	0	0
Abundância	267	579	623	442	28	24	12	7
Total por ambiente	846		1065		52		19	
Riqueza	4	4	11	7	1	1	2	1
Total por ambiente	7		12		1		3	

Tabela 2. Média das variáveis ambientais dos quatro pontos de coleta na FLONA Contendas do Sincorá, estado da Bahia, Brasil.

Pontos	Temperatura da água	pH	Oxigênio dissolvido
L1	27,97	7,46	7,55
L2	29,16	7,77	7,41
P1	25,93	6,70	4,00
P2	28,00	8,10	5,60

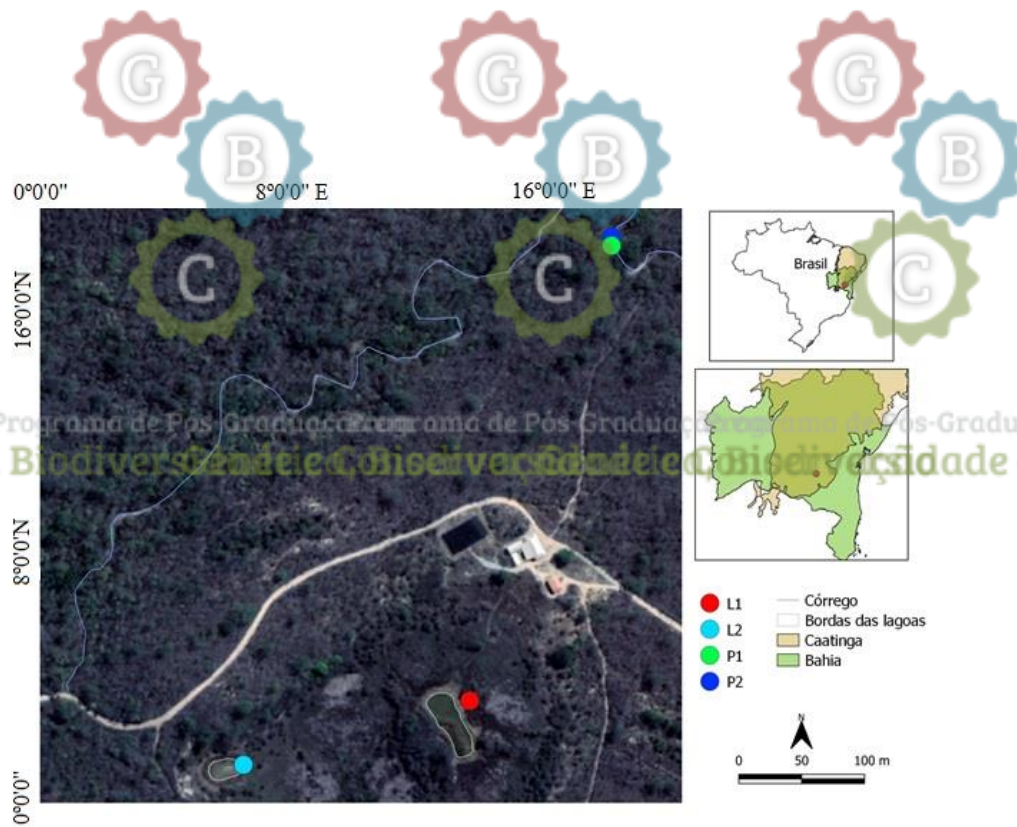


Figura 1. Mapa de localização da Floresta Nacional Contendas do Sincorá, estado da Bahia, Brasil.

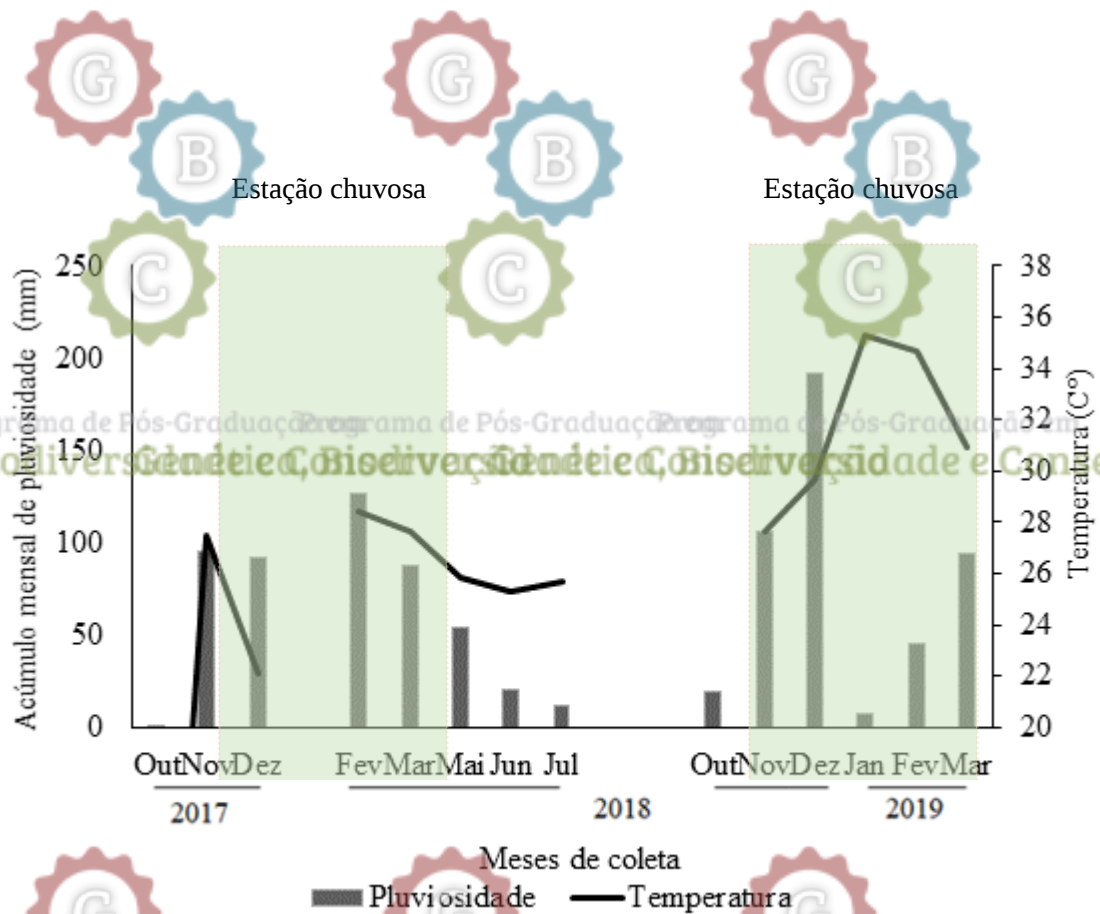


Figura 2. Acumulado mensal de pluviosidade e temperatura mensal do período de novembro de 2017 a março de 2019 na FLONA Contendas do Sincorá, centro-sul da Bahia, Brasil.

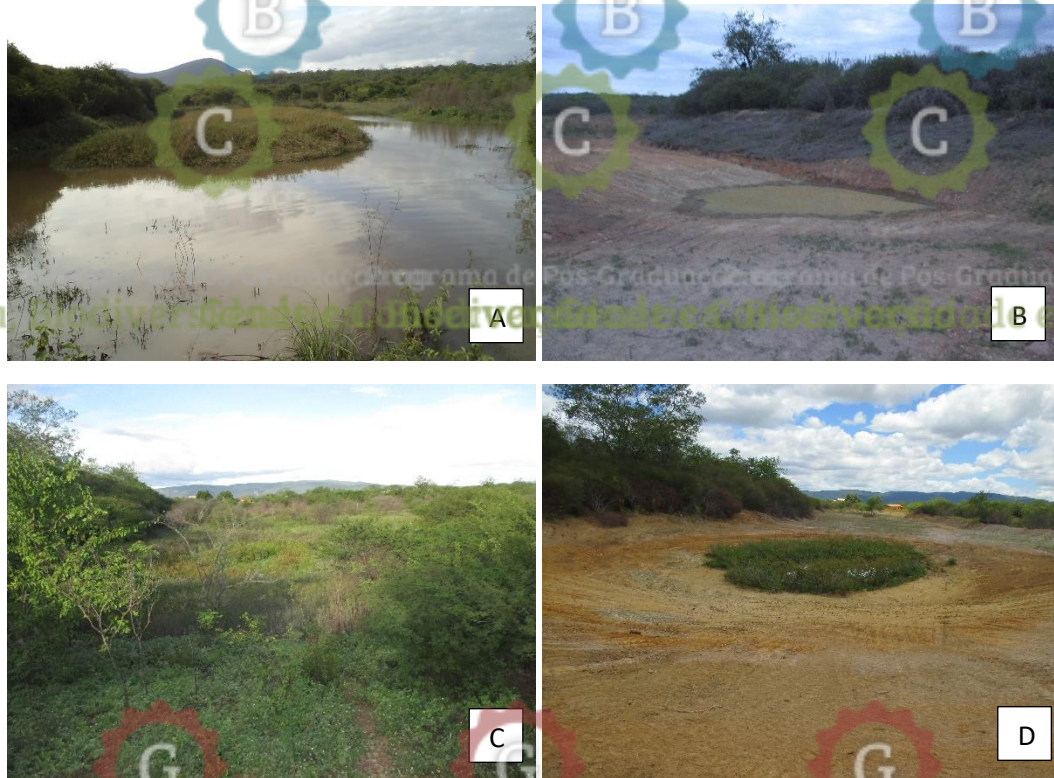


Figura 3. Ambientes monitorados ao longo do período de estudo na FLONA Contendas do Sincorá, município de Contendas do Sincorá, estado da Bahia, sendo: A. Lagoa 1 (2017/2018), B. Lagoa 1 (pós manejo 2018/2019, C. Lagoa 2 (2017/2018), D. Lagoa 2 (pós manejo 2018/2019).

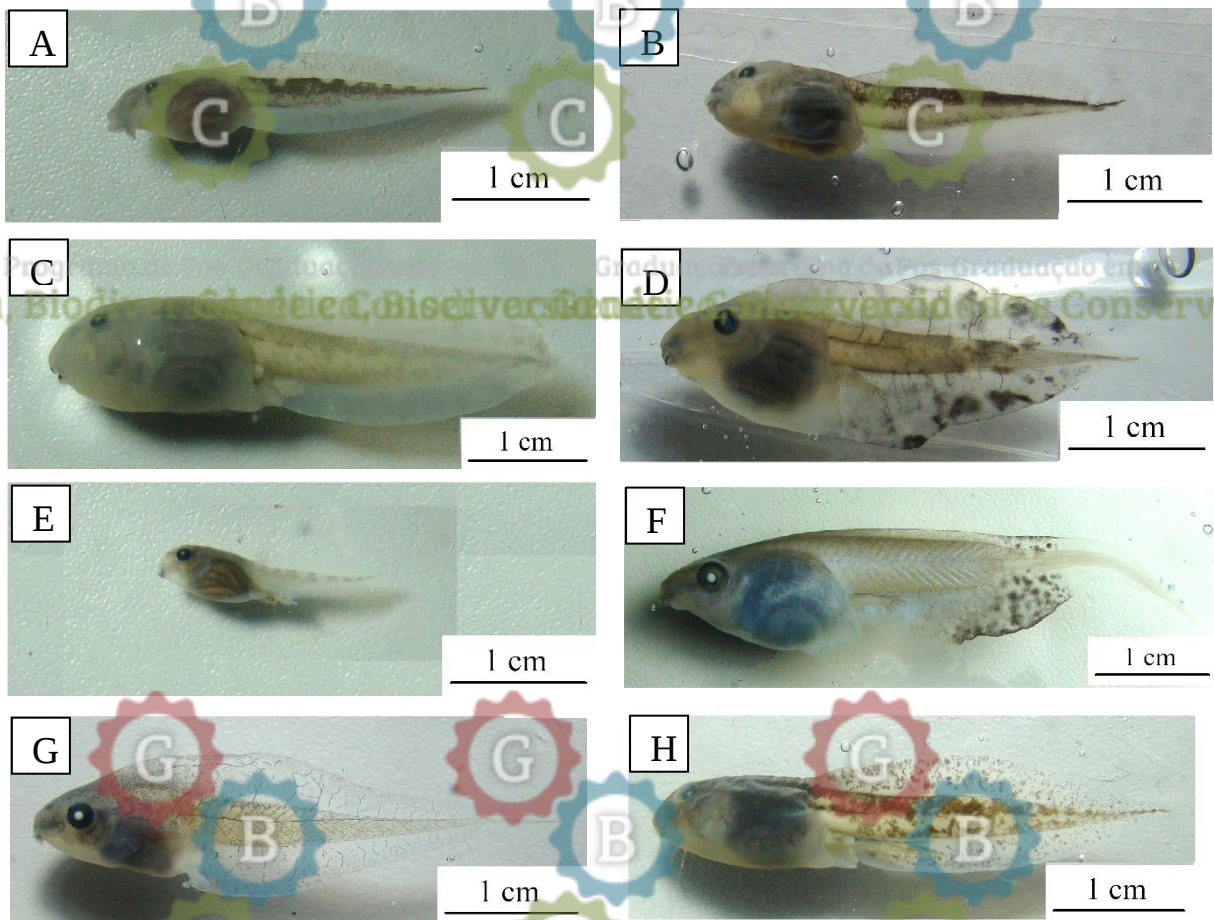


Figura 4. Imagem em vista lateral de alguns girinos entre fases 32-39 (*sensu* Gosner, 1960) coletados FLONA Condendas do Sincorá, estado da Bahia, Brasil. A) *Corythomantis greeningi*; B) *Ceratophrys aurita*; C) *Leptodactylus troglodytes*; D) *Scinax camposseabrai*; E) *Rhinella granulosa*; F) *Pithepocus nordestinus*; G) *S. eurydice*; H) *L. caatingae*.

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

Genética, Biodiversidade e Conservação

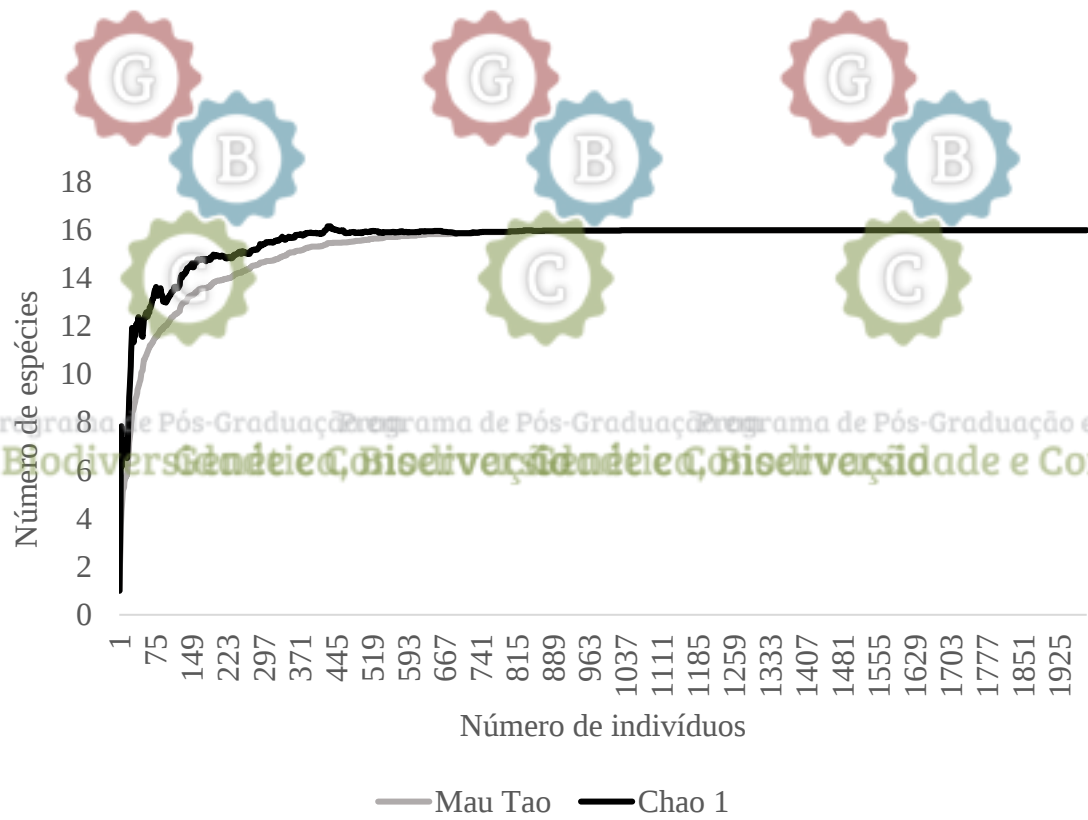


Figura 5. Curva do coletor da abundância de girinos amostrados nos quatro pontos de coleta em uma Unidade de Conservação, localizada no centro-sul da Bahia, Brasil.

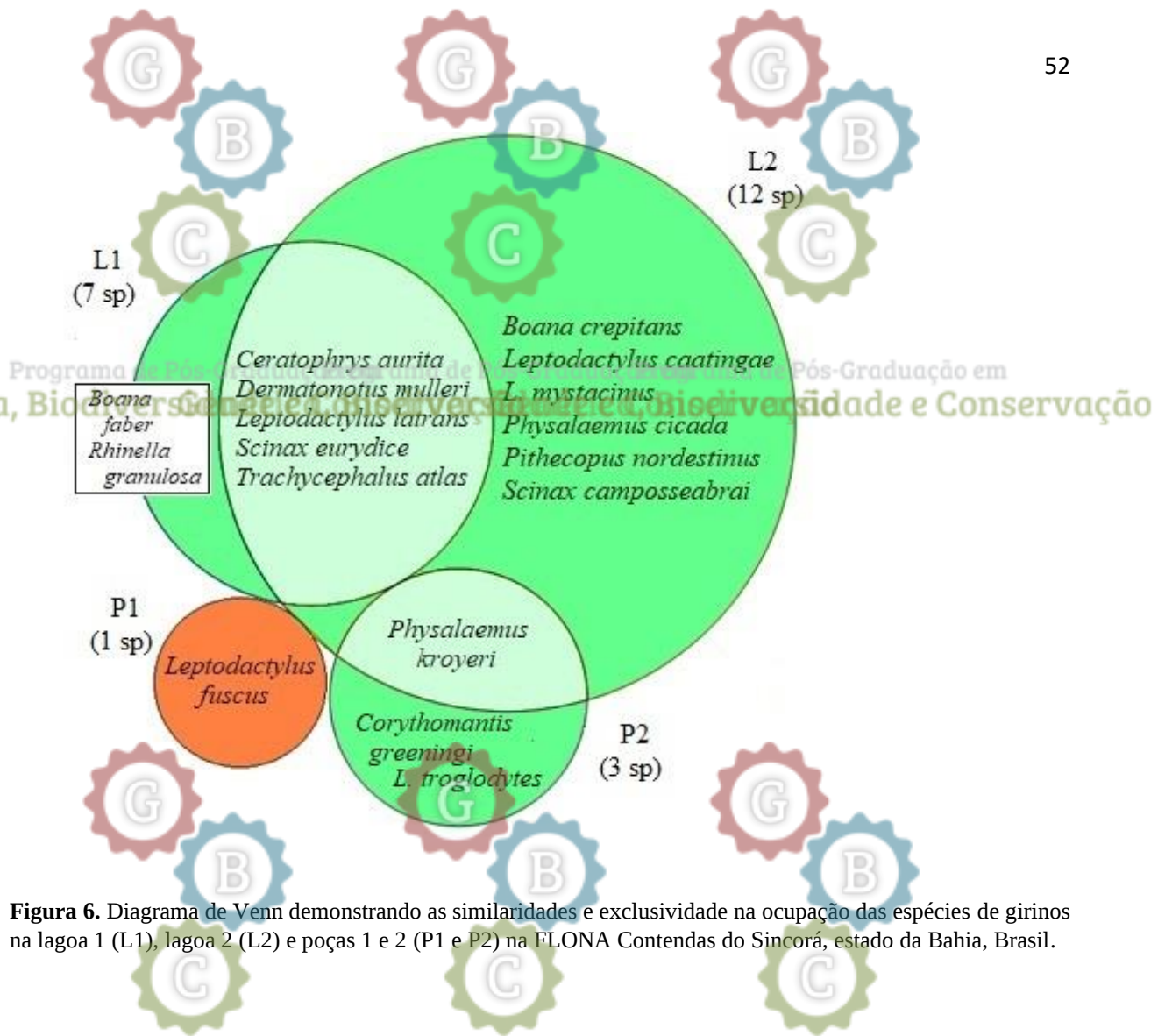


Figura 6. Diagrama de Venn demonstrando as similaridades e exclusividade na ocupação das espécies de girinos na lagoa 1 (L1), lagoa 2 (L2) e poças 1 e 2 (P1 e P2) na FLONA Contendas do Sincorá, estado da Bahia, Brasil.

CAPÍTULO II

O nicho trófico é uma dimensão partilhada entre girinos do semiárido baiano?

Jamille Freitas Dias; André Teixeira & Juliana Zina

Manuscrito a ser submetido à Journal of Freshwater Ecology

O nicho trófico é uma dimensão partilhada entre girinos do semiárido baiano?

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

Jamille Freitas Dias*¹; André Teixeira & Juliana Zina¹



1. Departamento de Ciências Biológicas (DCB), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Campus Jequié, Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, Jequiezinho, CEP 45208-409, Jequié, Bahia, Brasil.

*Autor correspondente. E-mail: jamillefddias@hotmail.com

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

Resumo

Analizamos a dieta de seis espécies de girinos coletados em três corpos de água com hidroperíodo e estrutura física distintas em uma área de preservação na Caatinga (FLONA Contentas do Sincorá) no centro-sul do estado da Bahia, Brasil. No total quantificamos 24.656 itens alimentares que foram distribuídos em 60 categorias alimentares. Calculamos o Índice de Importância Alimentar (IAi) e notamos valores mais representativos desse índice para microalga, fungos e protozoários. Dentre as microalgas diatomáceas foram as mais consumidas pelas espécies estudadas, com exceção de *Physalaemus kroyeri*, que apresentou uma dieta diferenciada com predominância da microalga *Lepocinclis*. Os altos valores observados no consumo de diatomáceas são explicados pela importância nutricional das mesmas, **por possuir altos proteínas e lipídeos (acrescentar na tradução)**, além de sua grande abundância em ambientes de água doce, particularmente nos estágios iniciais de sua formação. Observamos uma alta sobreposição de dietas e uma baixa amplitude de nicho para as espécies analisadas, o que se relaciona de forma mais evidente à algumas características peculiares de corpos de água da Caatinga. Com a análise dos dados morfológicos, constatamos que não houve relação entre a morfologia e a seleção do alimento. Nossos resultados apontam que o comportamento alimentar e escolha de micro-habitat explicam melhor a escolhas dos itens alimentares que as relações de parentesco entre as espécies.

Palavras-chave: recurso alimentar; ecologia; comportamento alimentar, Caatinga

Abstract

We analyzed the diet of six tadpole species collected in three water bodies with distinct hidroperiod and physical structure in a preserved Caatinga area (FLONA Contentas do Sincorá) in the south center Bahia, Brazil. We quantified 24656 food itens distributed through 60 cathegories. Thought the calculation of the importance index we observed that microalgae, fungi and Protozoa presented a high contribution in the diet of the analyzed species. Among microalgae diatomacea was the most consumed by the species, except for *Physalaemus kroyeri*, that presented a distinct diet with predominance of a different microalgae; *Lepocinclis*. The high values of diatomacea may be explained by its nutritional importance associated with the high abundance in which these microalgae normally occur, especially in the first stages of temporary water bodies. We observed a high diet overlap among the studied species and a low niche range,

which apparently are related to characteristics of Caatinga's water bodies. Though the analyses of morphological data we found no correlation between the food items and morphology of the larvae. This result shows that foraging behavior and chose of micro-habitat not phylogeny explain the diet of the species.

Keywords: Food Resource, Ecology; Eating Behavior, Caatinga.

Introdução

A dieta é um componente-chave para compreender a história de vida de qualquer espécie e a dinâmica de uma dada comunidade, já que evidencia não apenas a partilha dos recursos alimentares, mas também como as espécies se distribuem espaço-temporalmente no meio em que vivem (Rossa-Feres et al. 2004). Além do mais, a análise desse parâmetro contribuir para o esclarecimento das relações filogenéticas e como as mesmas influenciam na coexistência de espécies simpátricas nas comunidades de girinos (Santos et al. 2016). Outro ponto que também devem ser evidenciados em estudo sobre dieta é a qualidade do recurso alimentar e como esse interfere no processo de metamorfose em larvas exotróficas (Altig & Johnston 1989, Kupferberg 1997, Kloh et al. 2018).

Em comunidades de girinos, a disponibilidade de alimento pode passar por oscilações durante o ano, com o efeito da sazonalidade na temperatura, umidade e volume de chuva. Esse fato reflete diretamente na produtividade primária dos corpos de água (Heyer et al. 1975, Williams 2006) influenciando diretamente na oferta de itens alimentares para girinos herbívoros, que são maioria entre a classificação do comportamento alimentar (Heyer et al. 1975, Altig & Johnston 1989). As oscilações em ambientes marcadamente sazonais (como a Caatinga) pode ter um efeito ainda maior na comunidade de girinos, já que o curto período de tempo disponível para o desenvolvimento das larvas até a fase adulta, requer altas taxas energéticas adquirida por meio da ingestão de um maior volume de alimentos ou de itens que tenham alto valor energéticos (Richter-Boix et al. 2007, Kloh et al. 2018).

A alta diversidade de girinos encontrada em ambientes aquáticos, especialmente nas regiões Neotropicais, aponta para a importância funcional do grupo nos corpos de água (ver Schiesari et al. 2009). O que, comparado a outros grupos de organismos, como peixe e invertebrados (Schiesari et al. 2009), ainda não é muito investigado pela comunidade científica. Essa negligência pode estar atrelada a condição efêmera dos girinos nesses ambientes. Ao se tratar de ambientes aquáticos sazonais, como aqueles observados no domínio morfoclimático das Caatingas, essa insipiência de conhecimento sobre os padrões estruturais que modulam a

comunidade e sua influenciam na complexidade das relações ecológicas em ambientes aquáticos tem se mostrado ainda maior.

No presente estudo visamos preencher essa lacuna por meio da identificação e quantificação da dieta de seis espécies de girinos que ocorrem na Floresta Nacional Contendas do Sincorá, região semiárida do centro-sul baiano. A pergunta que norteou nosso estudo foi: há partilha de recurso alimentar em comunidade de girinos de ambientes aquáticos instáveis da Caatinga baiana?

Material e métodos

Área amostrada

O estudo foi conduzido na Floresta Nacional Contendas do Sincorá (FLONA), localizada no centro-sul do estado da Bahia, Brasil. A FLONA Contendas do Sincorá é uma das poucas Unidades de Conservação (UC) inseridas nos domínios das Caatingas. O clima da região é caracteriza como semiárido, com temperatura média anual de 24,5°C e umidade relativa do ar de 55,9% (CPTEC/INPE 2018). A precipitação é sazonal como uma longa estação seca e chuvas concentradas entre novembro e março, podendo sofrer pequenas variações anuais (IBAMA, 2006). Nesta pesquisa a estação chuvosa correspondeu os meses de novembro a março com índice pluviométrico que variou (87,35 a 126,46 mm) e a estação seca os meses abril a outubro com pluviosidade acumulada de (54,23 a 1,04 mm) (CPTEC/INPE 2018).

Neste estudo coletamos em três corpos de água lênticos, dois deles apresentam características estruturais distintas, sendo: 1. Uma lagoa temporária **L** (13°55'20.3''S; 41°07'03.0''O) que seca entre os meses de junho e outubro, com área de 102 m² e profundidade máxima de 90 cm. Esse ambiente é composto por vegetação externa com predominância de espécies vegetais herbáceas da família Verbenaceae e internamente é composto por Cyperaceae e Verbenaceae. Quatro das seis espécies analisadas ocorrerem nesse ambiente são elas: *Leptodactylus caatingae*, *Phyasalaemus* cf. *cicada*, *Scinax comosseabrai* e *S. eurydice*. Ninfa de odonata, coleópteros adultos e Belostomatidae foram visualizados nesse corpo de água. 2. Duas poças efêmeras ((**P1** 13°55'6.53''S; 41°6'53.24''O) e (**P2** 13°55'6.29''S; 41°06'53.23''O)) estas poças conservaram pouco volume de água, não apresentam vegetação marginal, fundo arenoso com a presença de seixos e galhos de árvores. Área máxima e profundidade P1 e P2 foram, respectivamente, 3,03 m² 18,8 cm e 1,16 m²; 45 cm. A ocupação das poças diferiu, *Leptodactylus fuscus* ocorreu em P1 exclusivamente. Já em P2 girinos de *Phasalaemus kroyeri* ocorreram junto com girinos de *L. troglodytes*. No entanto, a segunda espécie não teve a dieta

analisada porque as larvas coletadas não estavam entre as fases ontogenéticas aqui selecionadas. Não foi observado presença de nenhum potencial predador de girino nesses ambientes.

Coleta de dados

Os girinos foram coletados entre os meses de novembro de 2017 a maio de 2018. Utilizando um puçá de 20 cm de diâmetro e uma rede de malha (6 mm) o qual passamos por todo o perímetro dos corpos d'água. As larvas coletadas (licença Sisbio # 58327) foram anestesiadas em xylocaína 5% e depois fixadas e preservadas em solução Transeau. Os espécimes foram identificados e estão depositados na coleção Herpetológica da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Jequié, estado da Bahia.

Foram analisados o conteúdo intestinal de seis espécies de girinos que ocorrem nos quatro corpos de água da FLONA Contendas do Sincorá, são elas: *Leptodactylus fuscus*, *L. caatingae*, *Physalaemus cicada*, *P. kroyeri*, *Scinax camposseabrai* e *S. eurydice*. Foram analisados entre cinco a dez indivíduos de cada espécie.

Medidas morfométricas e análise da dieta

Para obtenção das medidas morfométricas os girinos, imersos em gel condutor, de acordo com protocolo de Mendes & Dias (dados não publicados), foram posicionados em posição ventral, dorsal e lateral e então foram fotografados com câmera profissional Sony acoplada a um tripé de altura padronizada de 50 cm e inclinação de 90°. De cada girino analisado aferimos as seguintes medidas: comprimento total (**CT**), comprimento do corpo (**CC**), comprimento da cauda (**CCa**), altura máxima da cauda (**AMCa**), largura máxima do corpo (**LC**) e largura da boca (**LB**) (Altig et al. 2007) (Figura 1). As medidas morfométricas foram obtidas por meio do *software* ImageJ.

Para análise do conteúdo intestinal, foi utilizado o protocolo adaptado de Rossa-Feres et al. (2004). Cada espécime teve o intestino removido em uma placa de petri com fundo em papel milimetrado, na qual foi feita uma incisão no abdome em corte longitudinal (da cloaca a região gular) e transversal (entre as extremidades da região inferior do abdome). Após a retirada, medimos o comprimento total do intestino (**CTi**) em papel milimetrado. Depois, removemos o terço anterior do intestino, que em seguida foi homogeneizado em eppendorf com 160 µl de solução Transeau, com montagem posterior de duas lâminas com duas gotas da mesma solução em lamínula com dimensões de 52 x 24 mm para análise em microscópio no aumento de 20x e

40x. As duas lâminas montadas tiveram os itens da dieta identificados e quantificados. Segundo Rossa-Feres et al. (2004) apenas o primeiro terço do intestino é removido porque não foram visualizadas mudanças da composição da dieta ao longo do trato digestório, o mesmo foi observado nos testes para ajustes da metodologia nesta pesquisa.

Os girinos selecionados para dieta foram os que se encontravam entre os estágios 32-39 (*sensu* Gosner 1960). Essas fases são as mais longas do desenvolvimento larval e correspondem ao alongamento dos membros posteriores, surgimento do tubérculo metatarsal e das manchas dos tubérculos subarticulares. Vale ressaltar que essa é uma generalização do processo de metamorfose e as espécies podem apresentar pequenas alterações ao longo de seu desenvolvimento larval.

As partículas alimentares foram identificadas de acordo com guias de identificação (Microalgas ver Bicudo & Bicudo 1970, Bicudo & Menezes 2005) e consulta a especialistas até os níveis taxonômicos possíveis.

Após as análises do conteúdo intestinal dos indivíduos das seis espécies selecionadas para dieta, foram estabelecidas 60 categorias de itens alimentares (Tabela 1). Os itens alimentares da dieta foram quantificados com base na porcentagem da frequência numérica (%FO) e da frequência de ocorrência (%FN). Esses dois cálculos foram combinados por meio do índice de Importância Alimentar (IAi) (adaptado de Kawakami & Vazoller 1980) como fórmula: $IAi = (\%FO \times \%FN) \times 100 / \Sigma (\%FO \times \%FN)$.

Análise estatística

Para calcular a amplitude de nicho para cada espécie foi utilizado o índice padronizado de Levins (Ba) (Hurlbert 1978). Neste índice os valores são apresentados em uma escala de 0 (largura mínima) a 1 (largura máxima) para os itens consumidos (Krebs, 1999). A sobreposição de nicho foi calculada par a par de espécies pelo índice de sobreposição de Pianka (1973), cuja a variação é entre 0 (sem sobreposição) a 1 (sobreposição total). Aqui os valores do índice de Pianka (O_{jk}) foram considerados como alto ($> 0,60$), moderado ($0,40 - 0,60$) e baixo ($< 0,40$) (Grossman 1986).

Afim de verificar se as medidas morfométricas relativas dos girinos (CT, CC/CT, CCa/CT, AMCa/CT, LC/CT, LB e CTi/CT) têm influência direta na dieta dos mesmos, os dados de morfologia foram analisados em conjunto com os valores do IAi dos itens consumidos para cada espécie. Para isso utilizamos a análise multivariada de Correlação Canônica (Canonical Correlation Analysis - CCA). Antes da CCA, verificamos o grau de correlação entre as variáveis

morfométricas, na qual constatamos autocorrelação nos casos em que o valor de r (Coef. Correlação) foi superior a 0,7. Por esse motivo apenas 4 das 7 variáveis morfométricas foram utilizadas na CCA. Tanto a largura da boca (LB) quanto a largura relativa (LC/CT) do corpo foram excluídas pelo fato de apresentarem elevada correlação positiva com comprimento total (CT). Ademais, comprimento relativo do corpo (CC/CT) foi excluído por estar negativamente correlacionado a comprimento relativo da cauda (AMCa/CT). Para retirar o efeito da variação nas escalas das variáveis morfológicas, esses dados foram padronizados para média 0 e desvio padrão 1. Para verificar a significância dos eixos resultantes da CCA foi empregado um teste de Monte Carlos (4999 permutações). Para a CCA e todos os cálculos dos índices acima citados foram consideradas somente as categorias alimentares com IA_i maior a 0,01.

Resultados

Foram quantificados 24.656 itens alimentares em 42 intestinos de girinos analisados. Os itens quantificados foram distribuídos em 60 categoria alimentares (Tabela 1). A dieta das larvas de anuros foi composta em sua maioria por microalgas, sendo registrado 43 gêneros deste grupo (Tabela 1, Figura 2). Também fizeram parte da composição da dieta dos girinos analisados fungos, protozoários, artrópodes, rotíferos, nematodas e fragmentos vegetais (Figura 2).

Os grupos alimentares com maiores valores de IA_i na dieta das espécies estudadas foram microalgas, seguindo por fungos e protozoários (Figura 2), já os artrópodes foi o grupo com os menores valores de IA_i (Tabela 1). Entre o grupo das microalgas, diatomácea apresentou maiores valores de IA_i em 83% das espécies, seguindo pelo gênero *Desmodesmus* com 33% do IA_i (Tabela 1).

Dentre os possíveis pares de combinação para sobreposição de nicho das espécies, *P. kroyeri* apresentou os menores valores de O_{jk} variando (0,03 – 0,09) (Tabela 2). A sobreposição de nicho foi alta ($O_{jk} > 0,60$) em 47% das espécies, sendo que dessas, 28% apresentaram O_{jk} maiores ou iguais a 0,90 (Tabela 2). As sobreposições mais altas foram observadas em *Physalaemus* cf. *cicada* e *L. fuscus* que apresentaram dieta muito similar (Tabela 2). O mesmo foi observado para a dupla *S. camposseabrai* e *L. caatingae*. *Scinax eurydice* também apresentou similaridade na dieta com *P. cf. cicada* e *L. fuscus*, porém um pouco mais baixa. Além disso, *P. kroyeri* apresentou um dos menores valores de amplitude de nicho no meio de

todas as espécies estudadas, seguindo por *L. fuscus* (Tabela 2). *Scinax eurydice* foi a espécie que apresentou o valor mais alto de amplitude de nicho (Tabela 2).

Os dois primeiros eixos da CCA explicaram 73% da variação do consumo dos itens alimentares em função das variáveis morfológicas testadas [eixo 1: autovalor = 0,59 (44,0%); eixo 2: autovalor = 0,40 (29,2%)] (Figura 3). No entanto, esses autovetores não foram significativos (eixo 1: $p=0,83$; eixo 2: $p=0,70$), indicando que não há uma relação clara entre as variáveis morfológicas analisadas com a dieta das espécies de girinos.

Em conformidade com as características morfológicas externas identificamos duas guildas ecomorfológicas (bentônicos: *Leptodactylus caatingae*, *L. fuscus*, *Physlaemus* cf. *cicada* e *P. kroyeri* e nectônicos: *Scinax camposseabrai* e *S. eurydice*) (*sensu* Altig & Johnston 1989).

Discussão

Microalgas, fungos e protozoários foram os itens alimentares mais consumidos na dieta das espécies analisadas. Esse resultado é semelhante ao encontrado em outras pesquisas (ver Rossa-Feres et al. 2004, Santos et al. 2016). Dentre os itens alimentares, as microalgas tiveram um destaque em especial devido à sua alta frequência de ocorrência (100%) nos intestinos analisados. Esse fato pode ser explicado pela importância ecológica das microalgas como principais produtoras primárias dos ecossistemas aquáticos (Mann 1999). Adicionalmente, esses organismos vegetais fotossintetizantes fornecem quantidades consideráveis de nutrientes como proteínas e carboidratos (Bold & Wynne 1985). Todas essas contribuições nutricionais fornecidas influenciam diretamente no *fitness* das larvas, já que o alimento é o recurso essencial para o alcance da vida adulta e maturidade reprodutiva (Gordon et al. 2006, Kupferberg et al. 1994).

Apesar do grupo Diatomáceas ter ocorrido na dieta de todas as espécies de girinos nesse estudo, foram observados altos valores IAI somente para *L. fuscus* e *P. cf. cicada*. Kloh et al. (2018), ao pesquisar a importância das microalgas nas fases ontogenéticas, constatou que o biofilme formado por algas são importantes recursos alimentares, dando destaque para as diatomáceas nas fases iniciais de desenvolvimento. As diatomáceas são uma excelente fonte de lipídios (Gordan et al. 2006, Napiórkowska- Krzebietke 2016) e ocorrem em sua maioria no perifiton, apesar de também estarem associadas a detritos no fundo dos corpos de água. A ingestão das espécies desse gênero foi apontada por Kupferberg et al. (1997) como o principal item alimentar que acelerou as taxas de crescimento das larvas de anuros, fator esse que é

desejável para espécies ocupantes de ambientes instáveis e de hidroperíodo curto, tais como os observados no presente estudo. Rossa-feres et al. (2004) e Santos et al. (2016) observaram uma relação de maior predominância de diatomáceas em espécies de hábitos bentônicos, assim como foi para três das quatro espécies bentônicas identificadas no presente estudo (*L. fuscus*, *P. cf. cicada* e *L. caatingae*).

Kloh et al. (2018) observaram que a ocorrência de microalgas, em especial as diatomáceas, obedecem a uma sucessão ecológica decorrente das variações sazonais, estando presente nos primeiros momentos da colonização dos ambientes aquáticos e apresentam a maior abundância em períodos chuvosos e quentes. Isso concorda com o observado para *Leptodactylus fuscus*, que ocorreu unicamente em poça efêmera, e cuja dieta foi quase exclusivamente composta por diatomáceas.

As poças efêmeras da FLONA apresentam hidroperíodo muito curto, porém voltam a encher em diferentes momentos ao longo da estação chuvosa, fazendo com que esses ambientes tenham sempre o predomínio de microalgas pioneiras, tal como as diatomáceas. Vale ressaltar que os intestinos de *L. fuscus* analisados quase não continham material orgânico; as diatomáceas quantificadas para essas espécies em sua maioria só tinham a frústula de sílica. Hoff et al. (1999) discute se esses aspectos identificados em algumas microalgas podem ser referentes a não capacidade do consumidor em digerir essa estrutura.

Para girinos de *Physalaemus kroyeri* as diatomáceas não apresentam altos valores de importância alimentar, ainda que os mesmos tenham ocorrido em P2, logo após a sua formação. Além disso, essa espécie apresentou uma estreita amplitude de nicho, com uma dieta bem restrita, e o mesmo foi observado para *L. fuscus* em P1. A microalga do gênero *Lepocinclis* foi o item alimentar mais ingerido por girinos dessa espécie, e é predominantemente planctônica de água doce, com algumas exceções ocorrendo em ambientes com média salinidade (Marin et al 2003). A predominância de uma microalga planctônica na dieta de um girino bentônico como *P. kroyeri* pode ser explicada pelo comportamento alimentar. Rossa-Feres et al. (2004) constatou que girinos bentônicos de *Bufo schneider* se locomoviam mais próximos da superfície da água, o que justificou a menor ocorrência de algas bentônicas em sua dieta.

Desmodesmus foi o segundo gênero de microalga que apresentou valores altos de IAI, sendo consumido em grande quantidade pelos girinos de *Scinax camposseabrai* e *Leptodactylus caatingae*. Ambas as espécies foram coletadas na lagoa temporária (L) nos primeiros meses de formação desse ambiente. Isso pode explicar o maior consumo desse gênero de microalga por essas espécies, já que, à semelhança de diatomáceas, *desmodesmus* são umas das primeiras espécies a ocuparem ambiente que passam por variação hidrológica (Bicudo & Bicudo 2005).

Esta alga frequentemente está associada a algum substrato, é caracterizada como perifítica e comumente registrada em associação com macrófitas (Souza & Felisberto 2014). Esses fatos corroboram com a classificação de *S. camposseabrai* em girino nectônico: ao observar seu comportamento alimentar notou-se a raspagem de folhas de Cyperaceae.

De acordo com os dados obtidos no presente estudo, fungos e protozoários representam categorias secundárias na dieta das espécies aqui analisadas devido às altas taxas de ocorrência das microalgas no fitoplâncton e por suas contribuições nutricionais. No entanto, esse é um resultado questionável na medida em que as metodologias usadas para a análise das dietas dos girinos são inadequadas para quantificar e identificar itens que não apresentam estrutura externa rígida e potencialmente não digeríveis, tal como apontado por Hoff et al. (1999).

Krebs (1999) destaca que amplitude de nicho pode ser medida pela a distribuição dos indivíduos de uma espécie em relação a um rol de recursos. Aqui o espectro de nicho mensurado foi o recurso alimentar explorado pelas seis espécies de girinos. Observamos que todas as espécies estudadas apresentaram baixa amplitude de nicho, com destaque para *Physalaemus kroyeri* e *Leptodactylus fuscus*. Contudo, não podemos afirmar que estas espécies são especialistas. A baixa amplitude observada para essas duas espécies talvez seja um artefato do próprio estudo, pelo fato de termos analisado apenas indivíduos encontrados nesses ambientes (poças efêmeras), que se caracteriza pela baixa disponibilidade de recursos alimentares. Por outro lado, este ambiente apresenta poucos predadores, fato este constatado pela integridade dos girinos coletados. Portanto, a ocupação deste ambiente pode representar um *trade off* (Freeman & Herron 2009) entre a disponibilidade de recurso alimentar e a ausência de predadores.

A relação entre os autovalores dos eixos da análise de Correspondência Canônica (CCA) não foi significativa, logo podemos inferir que não há relação entre as variáveis morfológicas e os itens alimentares. Contudo, sabe-se que a forma do corpo está associada à capacidade de explorar um dado recurso em um dado estrato (Duellman & Trueb 1994). Essa falta de relação entre as variáveis morfológicas e os itens alimentares pode ser explicada pelo baixo número de espécies analisadas (Hair et al. 2005). Contudo, como observado pelos valores de similaridade da dieta, os pares de espécies com altos valores de similaridade não coincidiram como o esperado pelas guildas ecomorfológicas.

Apesar de termos dado prioridade para as medidas morfométricas utilizadas por Altig & Johnston (1989) para estabelecer as guildas ecomorfológicas, essas medidas não explicaram nesta pesquisa como as estruturas corpóreas podem se relacionar com a amplitude e

sobreposição de nicho alimentar. A mesma explicação relacionada ao comportamento alimentar e escolha de microambiente pode ser levantada para explicar esse resultado.

Agradecimentos

Agradecemos a Iulle Pacheco, Maria Auxiliadora Nunes e Michelle Santos pela ajuda na identificação das algas e no ajuste da metodologia para análise do material. Agradecemos a Caio Mendes e Iuri Dias por disponibilizar o protocolo para as fotografias e a Márcio Borba, Sérgio Luiz Sonoda, Ivan Cardoso do Nascimento pelo auxílio na identificação dos fungos, protozoários e invertebrados.

Referências

ALTIG, R. & JOHNSTON, G.F. 1989. Guilds of anuran larvae: relationships among developmental modes, morphologies, and habitats. *Herpetological Monographs*, vol. 3, p. 81-90.

ALTIG, R., WHILES, M.R., TAYLOR, C.L. 2007. What do tadpoles really eat? Assessing the trophic status of an understudied and imperiled group of consumers in freshwater habitats. *Freshwater. Biology*, vol. 52, p. 386-395.

BICUDO, C.E.M & MENEZES, M. 2005. Gêneros de Algas Continentais do Brasil. Rima Editores, São Carlos, Brazil, 502p.

BICUDO, C.E.M & R.T.M. BICUDO. 1970. Algas de Águas Continentais Brasileiras: Chave Ilustrada para Identificação de Gêneros. São Paulo, Funbec, 228p.

BOLD, H.C. & WYNNE, M.J. 1985. *Introduction to the Algae. Structure and Reproduction*. Englewood Cliffs. New Jersey, Prentice-Hall, 720 p.

CPTEC. 2018. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Índice de precipitação mensal dos municípios brasileiros. Disponível em <http://proclima.cptec.inpe.br/>

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

FREEMAN, S. & HERRON, J. C. 2009. Análise evolutiva. 4ª edição. Porto Alegre, Artmed, 884p.

GOSNER, K.L. 1960. A simplified table for staging anuran embryos and larvae. Herpetol. Vol.16, p. 183-190.

GORDON, N., NEORI, A., SHPIGEL, M., LEE, J., HARPAZ, S. 2006. Effect of diatom diets on growth and survival of the abalone *Haliotis discus hannai* postlarvae. Aquaculture, vol. 252, p.225-233.

GROSSMAN, G. D. 1986. Food resources partitioning in a rocky intertidal fish assemblage. Journal of Zoology, vol.1, p.317-355.

HAIR, J. F.; TATHAM, R. L.; ANDERSON, R. E & BLACK, W. C. 2005. Análise multivariada de dados. Tradução de Adonai Schlup Sant'Anna; Anselmo Chaves Neto. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, p. 593.

HEYER, W.R., MCDIARMID, R.W. & WEIGMANN, D.L., 1975. Tadpoles, predation and pond habitats in the tropics. Biotropica, vol. 7, p.100-111.

HOFF, K.S., BLAUSTEIN, A.R., MCDIARMID, R.W., & ALTIG, R. 1999: Behavior: interactions and their consequences. In: Tadpoles. The Biology of Anuran Larvae, p. 215- 239. McDiarmid, R.W., Altig, R., Eds, The University of Chicago Press, Chicago, IL.

HURLBERT, S. H. 1978. The measurement of niche overlap and some relatives. Ecology, vol.59, .1, p. 67-77.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2006. Plano de manejo floresta nacional contendas do sinacorá, vol. 1. p.132.

KLOH, J. S., FIGUEREDO, C.C. & ETEROVICK, P.C. 2018. How close is microhabitat and diet association in aquatic ecomorphotypes? A test with tadpoles of syntopic species. Hydrobiologia, vol. 39, p. 1-12.

KREBS, C. J., 1999. Ecological Methodology. Second Edition. University of British Columbia. United States of America. 620p.

KREBS, J.R. & N.B. DAVIES. 1993. An introduction to behavioural ecology. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

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

KUPFERBERG, S.J., MARKS, J.C., POWER, M.E. 1994. Effects of variation in natural algal and detrital diets on larval anuran (*Hyla regilla*) life history traits. *Copeia*, p. 446-457.

MANN, D.G. 1999. The species concept in diatoms. *Phycologia*. Vol. 38, p. 437-495.

MARIN, B., PALM, A., KLINGBER, M. & MELKONIAN, M. 2003. Phylogeny and Taxonomic Revision of PlastidContaining Euglenophytes based on SSU rDNA Sequence Comparisons and Synapomorphic Signatures in the SSU rRNA Secondary Structure. *Protist*, vol.154, p. 99-145.

NAPIÓRKOWSKA-KRZEBIETKE, A. 2016. Phytoplankton as a basic nutritional source in the diet of fish. *J. Elementol*, vol. 22, p. 831-841.

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

RICHTER-BOIX, A., LLORENTE, G.A., MONTORI, A & GARCIA, J. 2007. Tadpole diet selection varies with the ecological context in predictable ways. *Basic Appl. Ecol.* Vol. 8, p 464-474.

ROSSA-FERES, D. C., JIM, J. & FONSECA, M.G. 2004. Diets of tadpoles from a temporary pond in southeastern Brazil (Amphibia, Anura). *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 21, p. 745-754.

SANTOS, F. J. M., PROTAZIO, A. S., MOURA, C. W. N., & JUNCA, F. A. 2016. Diet and food resource partition among benthic tadpoles of three anuran species in Atlantic Forest tropical streams. *Journal of Freshwater Ecology*, vol. 31, p.53– 60.

SCHIESARI, L., E. E. WERNER & G.W. KLING, 2009. Carnivory and resource-based niche differentiation in anuran larvae: implications for food web and experimental ecology. *Freshwater Biology* vol. 54, p.572–586.

SOUZA, D. B. S. & FELISBERTO, S. A. 2014. *Comasiella*, *Desmodesmus*, *Pectinodesmus* e *Scenedesmus* na comunidade perifítica em ecossistema lântico tropical, Brasil Central. *Hoehnea*, vol. 41, n.1, p.109-120.

WILLIAMS, D.D. 2006. The biology of temporary waters. New York: University of Oxford Press. 337p.

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

Tabela 1. Valores relativos de frequência numérica (%FN), frequência de ocorrência (%FO) e índice de importância alimentar (% Iai) dos itens alimentares registrados nos intestinos das seis espécies de girinos analisadas no presente estudo provenientes da FLONA de Contendas do Sincorá, município de Contendas do Sincorá, estado da Bahia. Em negrito os valores de Iai maiores que 0,01.

Itens Alimentares	<i>L. caatingae</i>			<i>L. fuscus</i>			<i>S. camposseabrai</i>			<i>S. eurydice</i>			<i>P. kroyeri</i>			<i>P. cf cicada</i>		
	%OF	%NF	%Iai	%OF	%NF	%Iai	%OF	%NF	%Iai	%OF	%NF	%Iai	%OF	%NF	%Iai	%OF	%NF	%Iai
Microalgas																		
<i>Ankistrodesmus</i>	-	-	-	-	-	-	25	0,03	-	-	-	-	-	-	-	10	0,05	-
<i>Aphanochaete</i>	-	-	-	-	-	-	50	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aphanocapsa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0,03	-
<i>Coelastrum</i>	100	1,12	0,01	-	-	-	25	0,10	-	40	0,21	-	-	-	-	20	0,10	-
<i>Cosmarium</i>	86	0,21	-	-	-	-	100	2,30	0,02	100	5,10	0,06	-	-	-	60	1,00	0,01
<i>Closterium</i>	29	0,02	-	11	0,17	-	100	7,31	0,08	100	8,67	0,10	50	0,41	-	90	4,56	0,05
<i>Cryptoglena</i>	-	-	-	-	-	-	25	0,10	-	-	-	-	17	0,16	-	-	-	-
<i>Crucigeniella</i>	14	0,02	-	22	1,21	-	-	0,17	-	40	0,07	-	-	-	-	40	-	-
<i>Desmodesmus</i>	71	45,65	0,38	-	-	-	100	43,53	0,47	100	1,92	0,02	-	-	-	40	0,60	-
<i>Diatomácea</i>	100	33,01	0,39	100	61,35	0,76	100	20,13	0,22	100	23,71	0,26	83	7,44	0,07	100	53,33	0,61
<i>Docidium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	2,49	0,03	-	-	-	20	0,26	-
<i>Dictyosphaerium</i>	71	0,30	-	-	-	-	-	-	-	80	0,81	0,01	-	-	-	40	0,11	-
<i>Euglena</i>	14	0,00	-	78	13,90	0,13	25	0,10	-	80	0,93	0,01	67	2,66	0,02	40	0,57	-
<i>Euastrum</i>	57	0,13	-	-	-	-	75	0,80	0,01	100	1,98	0,02	-	-	-	50	0,41	-
<i>Eudorina</i>	14	0,01	-	-	-	-	100	2,70	0,03	20	0,27	-	33	0,07	-	-	-	-

Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação

<i>Tetraplektron</i>	29	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Tetraedron</i>	43	0,03	-	-	-	-	50	0,31	-	40	0,21	-	-	-	20	0,09	-	
<i>Xanthidium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	2,18	0,02	-	-	-	-	-	
<i>Zignema</i>	-	-	-	33	2,47	0,01	-	-	-	60	4,39	0,03	33	0,60	-	20	0,15	-
<i>Filamentosa_1</i>	-	-	-	44	3,53	0,02	-	-	-	80	5,67	0,05	-	-	-	40	2,58	0,01
Arthropoda																		
Acari (Ovo)	-	-	-	22	2,58	0,01	-	-	-	-	-	-	17	0,02	-	-	-	-
Collembola	29	0,03	-	11	1,19	-	-	-	-	-	-	-	0	0,00	-	-	-	-
Copepoda	14	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	0,05	-	50	0,13	-
Cladocera	86	0,18	-	-	-	-	-	-	-	40	0,46	-	-	-	-	30	0,15	-
Microcrustáceo	29	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	0,09	-	-	0,00	-
Lepidoptera (escamas)	43	0,04	-	-	-	-	50	0,41	-	-	-	-	17	0,05	-	60	0,42	-
Fragmento	29	0,11	-	11	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0,03	-
Rotifera																		
Adulto	86	0,32	-	-	-	-	25	0,40	-	100	0,86	0,01	33	0,10	-	30	0,50	-
Nematoda																		
(Ovo e adulto)	-	-	-	11	0,35	-	50	0,56	-	20	0,05	-	17	0,05	-	-	-	-
Protozoário																		
Ciliophora	71	0,67	0,01	-	-	-	-	-	-	40	1,63	0,01	17	0,05	-	40	0,19	-
Codonella	-	-	-	-	-	-	25	0,03	-	-	-	-	0	-	-	40	2,12	0,01
Ameba	29	0,10	-	0	-	-	25	0,65	-	-	-	-	67	1,17	0,01	-	-	-



IND 1

IND 1 43 0,70

diversidade e Con

Diversidade e Con

0,94 0,01 67

0,94 0,01 67

0,01 - 2,80 0,02

0,01 - 2,80 0,02



Genética, Biodiversidade e Conservação

Genética, Biodiversidade e Conservação

Genética, Biodiversidade e Conservação



Genética, Biodiversidade e Conservação

Genética, Biodiversidade e Conservação

Genética, Biodiversidade e Conservação

Tabela 2. Amplitude de nicho (Ba) e sobreposição de nicho (Ojk) das seis espécies de girinos analisadas provenientes da FLONA de Contendas do Sincorá, município de Contendas do Sincorá, estado da Bahia.

	Amplitude de nicho (Ba)	Sobreposição de nicho (O _{jk})					
		<i>Lc</i>	<i>Lf</i>	<i>Pc</i>	<i>Pk</i>	<i>Se</i>	<i>Sc</i>
<i>Lc</i>	0,10	-	0,68	0,68	0,06	0,90	0,90
<i>Lf</i>	0,03	0,68	-	0,95	0,09	0,39	0,39
<i>Pc</i>	0,07	0,68	0,95	-	0,09	0,34	0,39
<i>Pk</i>	0,02	0,06	0,09	0,09	-	0,03	0,03
<i>Se</i>	0,39	0,90	0,39	0,39	0,03	-	0,45
<i>Sc</i>	0,12	0,64	0,79	0,80	0,45	0,45	-

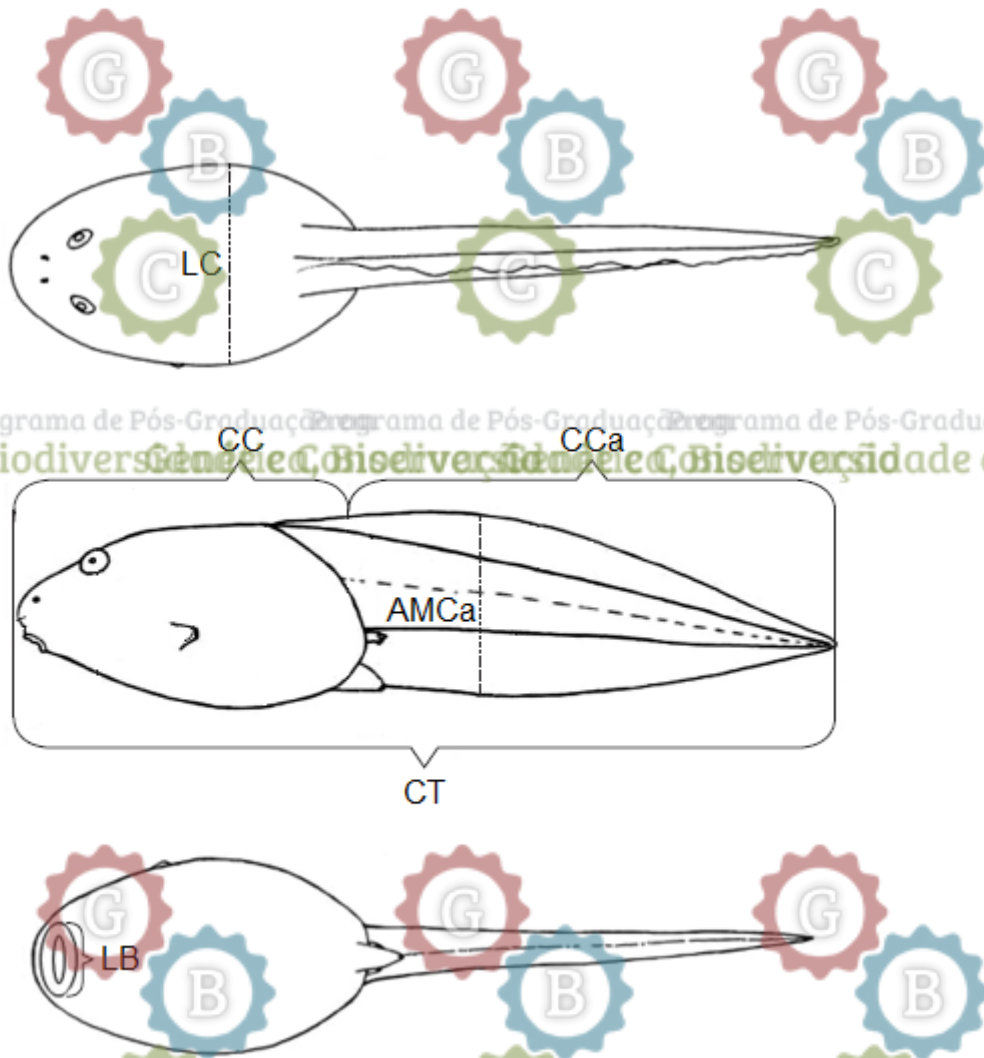


Figura 1. Medidas morfométricas aferidas das sete espécies de girinos analisadas provenientes de Flona Contendas do Sincorá, município de Contendas do Sincorá, estado da Bahia. AMCa: Altura Máxima da Cauda; CC: Comprimento do Corpo; CCa: Comprimento da Cauda; CT: Comprimento total, LB: Largura da Boca e LC: Largura da cabeça.



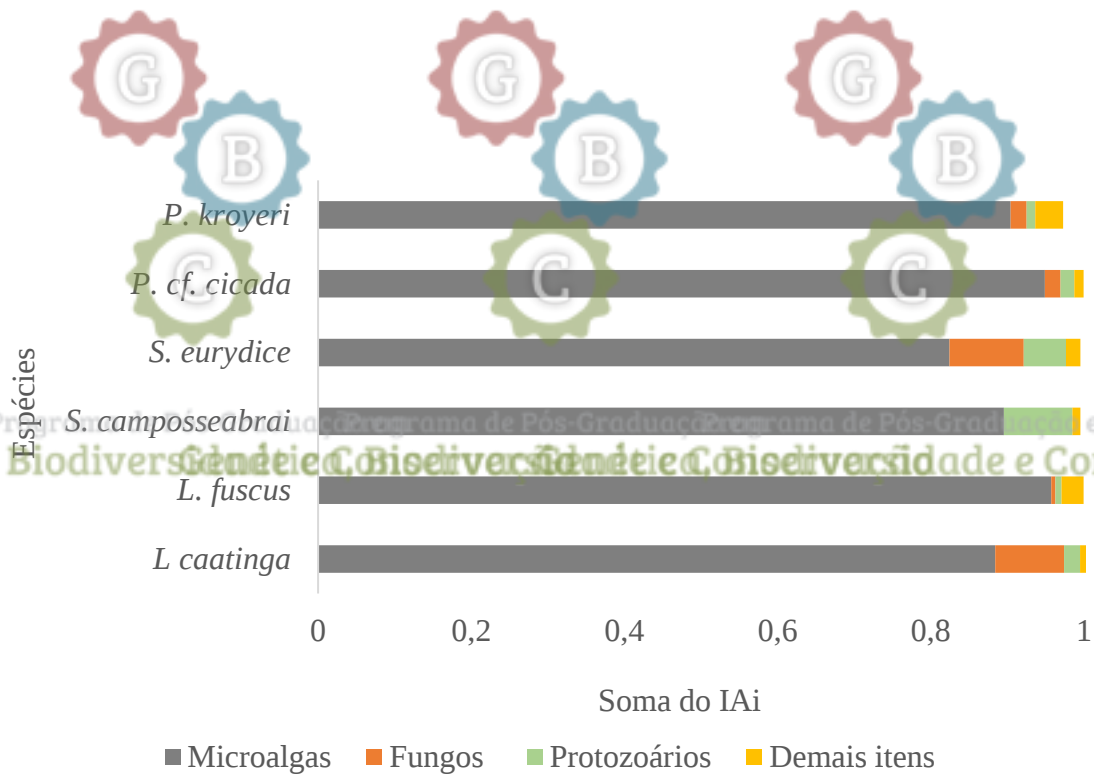


Figura 2. Proporção do índice de importância alimentar de acordo com as categorias fixadas para as seis espécies analisadas provenientes da FLONA Contendas do Sincorá, município de Contendas do Sincorá, estado da Bahia. Observe o predomínio das microalgas na importância da dieta de todas as espécies analisadas.

Figura 3. Análise de Correlação Canônica das características morfológicas e o índice de importância alimentar (IAi) de seis espécies de girinos provenientes da FLONA de Contendas do Sincorá, estado da Bahia, sendo CT= Comprimento Total do Corpo, CTa/CT= Comprimento Relativo da Cauda, CTi/CT= Comprimento Relativo do Intestino, ACA/CT= Altura Relativa da Cauda.

CONCLUSÃO GERAL

De modo geral observamos que a dinâmica das espécies de girinos difere anualmente devido à instabilidade hidrológica, pois não sabendo quando e por quanto tempo os adultos conseguem manter a estivação ou se os mesmos tendem a migrar ou morrem.

A lagoa temporária apresentou a maior riqueza de espécies quando comparamos os quatro corpos de água. Outro fato observado é que o tamanho das lagoas não influenciou no aporte de espécies, já que a lagoa com menor dimensão apresentou a maior diversidade de espécies.

Para as poças efêmeras foram registradas as menores riquezas dos ambientes amostrados. No entanto, constatamos que os indivíduos coletados nas poças possuíam uma excelente integridade física, o que nos levou a concluir que um *trade off* entre a menor disponibilidade de alimento e a ausência de predadores pode explicar a ocupação desses ambientes.

Houve queda de quase 50% na riqueza na lagoa temporária após mudanças estruturais em suas margens externas. Além da redução na riqueza observamos a predominância de algumas espécies, fato esse não registrado no primeiro ano.

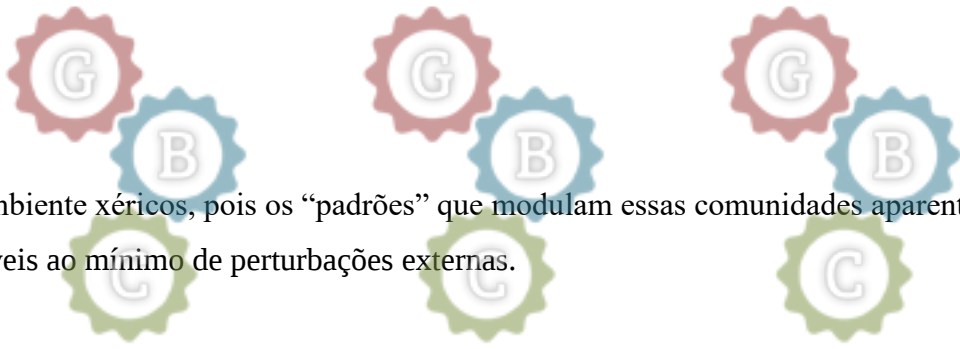
Ao analisarmos o conteúdo intestinal das espécies de girinos, notamos que as microalgas foram os itens alimentares mais consumidos e que os valores mais altos do IAI foram para o gênero Diatomáceas seguindo pelo gênero Desmodesmus.

Observamos altos valores de sobreposição entre as espécies, mas o mesmo não foi constatado para a amplitude de nicho já que todas as espécies aqui analisadas apresentaram baixos valores dessa métrica ecológica.

As medidas morfometrias das espécies aqui relacionadas com a dieta não foram significativas, o que nos levou a concluir que as características morfológicas não são os melhores preditores para explicar a escolha dos itens alimentares.

Análises mais aprofundadas que isso não poderiam ser feitas em função da ausência de réplicas em nosso estudo, um fator que corresponde a um grande dificultador para estudos em ambientes de Caatinga. Por fim, cabe ressaltar a necessidade de pesquisa paralelas sobre características fisiológicas e padrões organizacionais das estruturas das comunidades de girinos

em ambiente xéricos, pois os “padrões” que modulam essas comunidades aparentam ser muito sensíveis ao mínimo de perturbações externas.



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação



Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação