



MAYRA CAROLINY DE OLIVEIRA SANTOS

**Atributos funcionais como características distintivas de comunidades:
O que diferencia anuros do Cerrado e da Caatinga?**

Belém, 2018

MAYRA CAROLINY DE OLIVEIRA SANTOS

Atributos funcionais como características distintivas de comunidades: O que diferencia anuros do Cerrado e da Caatinga?

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia, do convênio da Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zoologia.

Área de concentração: Biodiversidade e Conservação

Linha de Pesquisa: Ecologia de répteis

Squamata e anfíbios

Orientadora: Prof. Dr^a. Maria Cristina Dos Santos Costa

Belém, 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S237a Santos, Mayra Caroliny de Oliveira
Atributos funcionais como características distintivas de comunidades: O que diferencia anuros do Cerrado e da Caatinga? / Mayra Caroliny de Oliveira Santos. — 2018.
41 f. : il. color.
- Orientador(a): Prof^a. Dra. Maria Cristina dos Santos Costa Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.
1. Diversidade funcional. 2. Espécies . 3. Cerradão. 4. Caatinga Arbórea . I. Título.

CDD 597.817

FOLHA DE APROVAÇÃO

MAYRA CAROLINY DE OLIVEIRA SANTOS

Atributos funcionais como características distintivas de comunidades: O que diferencia anuros do Cerrado e da Caatinga?

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia, do convênio da Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Zoologia, sendo a COMISSÃO JULGADORA composta pelos seguintes membros:

Prof. Dra. MARIA CRISTINA DOS SANTOS COSTA
Universidade Federal do Pará

Profa. Dr. LEANDRO JUEN
Universidade Federal do Pará

Profa. Dra. BÁRBARA DUNCK OLIVEIRA
Universidade Federal do Pará

Profa. Dr. MARCOS PÉRSIO DANTAS SANTOS
Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. MAURO SÉRGIO CRUZ SOUZA LIMA
Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. YOUSZEF OLIVEIRA DA CUNHA BITAR
Universidade Federal do Pará

Aprovada em: 17 de janeiro de 2019

Local da defesa: Universidade Federal do Pará

Dedico a minha mãe, pai e irmã

Não perca de vista seu ponto de partida.

(Santa Clara de Assis)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, por estar terminando o mestrado e ter tido a oportunidade de cursá-lo, através do meu esforço e políticas públicas que abriram espaço para uma menina do interior do Piauí expandir os conhecimentos. Por Ele ter concedido todo entusiasmo, alegria, sabedoria e por ter chegado até aqui com vida e saúde. A São Francisco de Assis e Santa Clara, pela intercessão junto ao Pai, e ensinamentos de vida.

Agradeço ao meus pais (Nira e Assis), que incentivaram, com brigas, conselhos e conversas me levaram ao caminho certo, sempre se esforçando para dar tudo que não tiveram em suas vidas. Obrigada por todas as ligações, por irem a Belém me vê, por todo apoio e aguentarem minhas crises de risos, choros e chatices e por me sustentarem com os pés no chão.

À minha irmã Mayara Cristina, que sempre esteve ao meu lado, em todas as decisões me apoiou e aconselhou e sempre deixou de fazer suas próprias coisas para resolver as minhas. Por todas as alegrias e brigas que me fizeram amadurecer, irmã obrigada por seu amor.

À Francisco Carlos, que não me abandonou, me incentivou sempre e a todo momento que precisei ele estava no ponto para me ajudar. Obrigada Carlinhos por estar sempre comigo na alegria ou na tristeza, amo você. Ao meu cunhado Marcus Vinícius pelas mais diversas ajudas com problemas no meu primeiro computador e até com o novo e pela disponibilidade de sempre.

E a todos os meus familiares por acreditarem no meu sucesso e me apoiarem quando necessário. Principalmente, aos meus Avós maternos, Francisco (meu Papê, *in Memoriam*) que se foi no início da minha jornada na Biologia, e Helena (minha voíinha) que sempre entendeu minha ausência e sempre me espera com um sorriso no rosto (Eu te amo de uma maneira que não sei explicar), e minha avó paterna por todo amor, carinho e abraços (amo você também). À minha prima/irmã/amiga Brunna Maria, obrigada por todo incentivo, risos e por nunca me deixar quando mais precisei, te amo e desculpa por não estar sempre presente.

À minha madrinha Divina, que sempre me amou incondicionalmente, sempre incentivou e lutou pela vida ao longo dessa jornada do mestrado. Obrigada por me esperar para dizer adeus, sei que você sempre fez tudo por mim, te amo e desculpa ter demorado a chegar. Esse trabalho também é para a senhora Madrinha.

À minha Orientadora Maria Cristina dos Santos Costa pela confiança, todo apoio, dedicação e pela contribuição na minha formação. Obrigada Kita por tudo nesses dois anos. Aos amigos de herpetologia da UFPA por todo apoio e risos vocês foram essenciais. Destaco aqui Silvia (Sil) obrigada por sempre me ouvir, Elisia (Elisiot) obrigada por sempre estar disposta e ser um ombro amigo, Larissa obrigada por todos os conselhos principalmente com funcional, Iago por cada abraço, conversas e risos, Rodrigo (Rodriguito) obrigada por todas as besteiras, alegrias, churrascos e por ser esse grande amigo, Cassia obrigada pelo companheirismo, risos e por ter esse coração tão grande e Rosana obrigada pela confiança, risos, todos artigos e ajuda quando solicitei.

Ao professor Dr. Mauro Sérgio Cruz Souza Lima, por ter me apresentado a herpetologia, sempre ter paciência e me ajudar sempre que necessário. Muito obrigada por tudo que fez e faz por mim.

As minhas amigas e meus amigos de Floriano/PI, que entenderam minha ausência e sempre estiveram ao meu lado.

Ao laboratório de Herpetologia da Universidade Federal do Piauí (UFPI), aos amigos de laboratório pela a ajuda quando precisei no mestrado, Leticia, Bianca, Gabriela, Isadora, Joara e Junior.

Ao laboratório do Laboratório de Ecologia e Zoologia de Vertebrados (UFPA) por todas as risadas, pela amizade que construímos e por cada ajuda que tive, vocês foram essenciais. E amigos do Mestrados que sempre tiveram comigo rindo e chorando em cada etapa.

À minha “proposito” Jacqueline, rainha dos mapas, obrigada por se tornar mais que amiga para mim, uma irmã. Obrigada pelas noites estudando, por cada conselho que me deu, por cada gargalhada (muito alta, por sinal). Jack, você faz parte da minha família para sempre.

À Larissa Cardoso, que se tornou muito especial, de companheira de laboratório a conselheira fiel. Me ajudou com seus conselhos (do jeito dela), gargalhadas, por sempre me ajudar pesquisando. Lari, você também faz parte da minha família.

À Klyssia (KL), por sempre rir comigo e ser a amiga mais brincalhona desse mestrado. Você foi e é muito importante, obrigada KL por tudo minha amiga. Você também faz parte da minha família.

À Lorrane, que desde o início do mestrado me ajudou com artigos, explicações e conversas. Obrigada por toda ajuda com funcional. Ao André, Geovana e Gabriela por toda ajuda quando necessário.

Obrigada Diogo, pela ajuda em campo/laboratório, toda contribuição para esse trabalho e toda amizade de sempre.

Aos amigos da República “Tanatinhos roubados” Mainha (Flavia), Richard (Ricardo), Tanatos (Uarlerson). Mainha obrigada por me acolher quando eu estava sozinha, você foi essencial nesse mestrado, para todo riso, choro, churrascos e muitas festas. Richard, você também foi um grande amigo, obrigada por compartilhar comigo seus conhecimentos sobre desenho e por todas conversas. Tanatinho você se tornou uma pessoa especial, sempre disponível para falar besteiras, rir de tudo ou ir para festas. Vocês foram (e são) uma família para mim em Belém, muito unida mais também muito ouriçada. Amo vocês Família Tanatinhos.

Ao grupo de amigos “Los Forasteros” formado por Flávia, Kaue, Pamela, André, André Carvalho, Breno, Diogo, Giovanni, Joudelis, Klyssia, Larissa, Luis, Ricardo, Rodrigo, Rony, Santiago obrigada meus amigos e amigas, vocês foram essenciais para mim, cada churrasco, cada alegria tudo foi valioso. Obrigada.

Agradeço a Universidade Federal do Pará, ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia (PPGZOO), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado e auxílio pelo Programa Nacional de Cooperação Acadêmica (PROCAD). Sem esses recursos seria impossível concluir este trabalho. Ao Professor Dr. Rogerio bastos e ao Laboratório de Herpetologia e Comportamento Animal – UFG por me receberem tão bem e por todas as contribuições.

À Juventude Franciscana (JUFRA) e ao Frei Erivelton, por ter renovado meu espírito e me fazerem acreditar em um verdadeiro ideal, por me distraírem nos momentos de desespero, me fazerem rir, amar o irmão e seguir os passos de Jesus, amando a Deus a cima de tudo. Muito obrigado! Amo todos vocês, Paz e Bem!

E por fim e não menos importante, aos Anuros por me deixarem mergulhar no mundo deles e me apaixonar por cada detalhe. ♥

Esses dois anos foram muito importantes na minha formação pessoal e profissional, recheado de alegria, risos, choro e muito aprendizado. E eu tenho certeza que não chegaria até aqui se todos vocês não estivessem ao meu lado.

SUMÁRIO

RESUMO	11
ABSTRACT	12
1. INTRODUÇÃO	13
2. MATERIAL E MÉTODOS	15
2.1 Área de Estudo	15
2.2 Delineamento Amostral	17
2.3 Atributos Funcionais	18
2.4 Análises de Dados	19
3. RESULTADOS	20
4. DISCUSSÃO	23
5. REFERÊNCIAS	25
6. ANEXO I	31
7. ANEXO II	38
8. ANEXO III	40

Capítulo Único

Esta dissertação contém um capítulo e está apresentada na forma de artigo científico, elaborada e formatada conforme as normas da revista científica *Biodiversity and Conservation* classificada como Qualis A1 pela CAPES. As Normas da revista se encontram em anexo (Anexo 1), exceto pela língua e pela posição das figuras e tabelas.

Atributos funcionais como características distintivas de comunidades: O que diferencia anuros do Cerrado e da Caatinga?

Mayra Caroliny de Oliveira Santos¹, Diogo Bruno e Silva Barbosa¹, Mauro Sérgio Cruz Souza Lima² e Maria Cristina dos Santos Costa^{1,3}.

¹Programa de Pós-graduação em Zoologia, Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém, Pará, Brasil.

²Universidade Federal do Piauí, *campus* Amílcar Ferreira Sobral, Floriano, Piauí, Brasil.

³Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Rua Augusto Corrêa 01, Guamá, CEP 66075-110, Fone: 3201-8420, Belém, Pará, Brasil.

Email correspondente: mayracarolinyoliveirasantos@yahoo.com.br

Atributos funcionais como características distintivas de comunidades: O que diferencia anuros do Cerrado e da Caatinga?

RESUMO

As condições ambientais influenciam a distribuição de organismos e modificam as características funcionais. Essas características podem ser morfológicas, comportamentais e fisiológicas que apresentem uma função. Avaliamos a diversidade taxonômica e funcional de anuros em ambientes de Cerrado e Caatinga no Piauí, Brasil. Os anuros foram coletados no município de Floriano, em área de Cerrado com fitofisionomia de cerradão e no município de Alvorada do Gurguéia, na Caatinga com fitofisionomia de caatinga arbórea. O método utilizado foi busca ativa e auditiva entre janeiro e abril de 2018. Foram estabelecidas seis parcelas, com no mínimo 500 metros de distância entre elas em cada localidade. A composição das espécies foi verificada pela análise de PCoA e PERMANOVA. Para diversidade funcional foi usado a entropia quadrática de Rao. A RLQ e o método fourth-corner relacionaram os atributos com às características ambientais. Os resultados mostraram separação e diferença na composição das espécies de acordo com as diferentes áreas. As fitofisionomias de Cerrado e Caatinga apresentaram diferenças nos valores de diversidade funcional dos anuros. A área de Cerrado teve relação com a temperatura e precipitação e a área de Caatinga com a serrapilheira. A composição de anuros foi influenciada por variáveis ambientais e não teve significância sobre a composição de atributos funcionais. Assim, a composição foi influenciada pelo ambiente e as distinções entre as fitofisionomias como período chuvoso e quantidade de microhabitats foram importantes para as diferenças nos atributos funcionais de espécies de anuros e por consequência na diversidade funcional.

Palavras-chave: diversidade funcional, espécies, cerradão, caatinga arbórea

Functional traits as distinctive characteristics of communities: What differentiates anurans from the Cerrado and the Caatinga?

ABSTRACT

Environmental conditions influence the distribution of organisms and modify functional characteristics. These characteristics may be morphological, behavioral, and physiological with a function. We evaluated the taxonomic and functional diversity of anurans in Cerrado and Caatinga environments in Piauí, Brazil. The anurans were collected in Floriano Municipality in the Cerrado area with cerradão phytophysognomy and in Alvorada do Gurguéia municipality in the Caatinga with a arboreal caatinga phytophysognomy. The sampling method was visual encounter and acoustic survey between January and April of 2018. We established six plots at least 500 meters distant between them in each location. The species composition was verified by PCoA and PERMANOVA analysis. For functional diversity, it was used the Rao's quadratic entropy. The RLQ and the fourth-corner method related the traits to the environmental characteristics. The results showed separation and difference in the composition of the species according to the different areas. Cerrado and Caatinga phytophysognomies showed differences in functional diversity values of anurans. Cerrado area had relation with the temperature and precipitation and the Caatinga area with the litter. The anuran composition was affected by environmental variables, but the influence on functional traits composition was not significant. Then, the composition was influenced by the environment and the distinctions between phytophysognomies, such as the rainy season and quantity of microhabitats, were important for the differences in functional traits of anurans species, and consequently on functional diversity

Key words: functional diversity, species, cerradão, arboreal caatinga

1. INTRODUÇÃO

Estudos de comunidades são importantes para entender quais são os processos envolvidos na estruturação e distribuição das espécies em um determinado espaço e tempo (Velled 2010; Pavoine e Bonsall 2011). Uma das principais ferramentas para avaliar a diversidade em uma ou mais comunidades é a abundância e riqueza das espécies. No entanto, apenas essas duas variáveis não são suficientes para avaliar a diversidade, e tem-se considerado a influência das variáveis ambientais e a heterogeneidade de habitat como fatores que influenciam na distribuição dos organismos nos ambientes (Parris 2004; Ernst e Rödel 2008). A capacidade das espécies de se estabelecer em determinadas condições ambientais, são descritas como um processo adaptativo que podem modificar a maneira que as características funcionais respondem ao ambiente (Ernst e Rödel 2008).

Recentemente, tem se utilizado as características morfológicas, comportamentais e fisiológicas dos organismos que apresentem uma função no ambiente, como uma das formas de se avaliar a diversidade (Violle *et al.* 2007; Luck *et al.* 2012; Negret e Paz 2016). A diversidade funcional pode ser definida como o valor e a variação das espécies e suas características funcionais, que compõem o fenótipo dos organismos que influenciam os processos da comunidade (Tilman 2001). Deste modo, a diversidade funcional tem o potencial de unir as variações morfológicas, fisiológicas e fenológica dos organismos com os processos e padrões do ecossistema (Petchey *et al.* 2009). Portanto, a diversidade funcional é uma abordagem promissora que pode ultrapassar o nível taxonômico e analisar as comunidades não com base na identidade das espécies, mas com base nas funções que elas desempenham nos sistemas ecológicos (McGill *et al.* 2006; Verberk *et al.* 2008).

Identificar as características funcionais são necessárias para avaliar a diversidade funcional de uma comunidade (Córdova-Tapia e Zambrano 2015). Segundo Negret e Paz (2016), as características funcionais podem demonstrar diferentes atributos funcionais, como atributos resposta e atributos efeitos. Os atributos resposta são relacionados a resposta das espécies à diferentes condições ambientais (Negret e Paz 2016), como por exemplo em ambientes com baixa disponibilidade de água estimula girinos a ter um desenvolvimento larval rápido (Campos *et al.* 2013) e impermeabilidade da pele em espécie de anuros (p.e. *Corythomantis greeningi*) (Navas *et al.* 2002). Enquanto os atributos efeitos são referente a influência nos processos ecossistêmicos (Negret e Paz 2016), por exemplo em plantas, características vegetativas influenciam os processos dos ecossistemas, como a produtividade primária e os ciclos biogeoquímicos (Negret *et al.* 2016).

Alguns estudos de diversidade funcional que utilizam vertebrados como modelo, p.e. peixes, aves e anfíbios, comparam ambientes com diferentes formações vegetacionais, para entender como

se estruturam essas comunidades. Nos estudos de anuros, os atributos funcionais usualmente utilizados são relativos à morfometria (p.e comprimento rosto-cloacal, comprimento da largura da cabeça), e a história de vida, como estratégias reprodutivas, uso de habitat (vegetação, terrestre, aquático, fossorial), entre outros, que são importantes para entender sua sobrevivência e potencial reprodutivo (Cortés-Gómez *et al.* 2016). Os anuros possuem características funcionais que ajudam a compreender como as assembleias se estruturam nos ecossistemas, p.e. morfologia e fisiologia, como adaptações térmicas e baixas taxas metabólicas (Cortés-Gómez *et al.* 2016). Apresentam diversos modos reprodutivos, que incluem tamanho do ovo, local de desova, taxas de crescimento e desenvolvimento, tempo de incubação e cuidado parental, que possibilita a ocupação em diversos ambientes (Haddad e Prado 2005; Crump 2015).

Biomassas que apresentam alto grau de endemismo de espécies, são interessantes fontes de estudo para entender a diversidade funcional dos organismos e o que os leva a apresentar distribuição restrita à determinados ambientes. O Cerrado e a Caatinga se inserem neste contexto, já que apresentam características vegetacionais únicas e solo rico em nutrientes, e por isso sofrem constante pressão antrópica (Ribeiro e Walter 1998; Oliveira e Marquis 2002; Prado 2003; Leal *et al.* 2005; Bispo *et al.* 2009). O Cerrado é considerado um dos 25 “*Hot spots*” de biodiversidade mundial (Myers *et al.* 2000), formado por um mosaico de fitofisionomias, que apresenta alta riqueza de espécies e grande número de espécies endêmicas (Franco *et al.* 2016), sendo considerada uma das regiões de maior biodiversidade do mundo (MMA 2002). O Cerrado piauiense é considerado por muitos a última fronteira agrícola desse bioma, se destacando na produção de grãos (Petter *et al.* 2012), por isso sofre grandes perdas de habitat e, conseqüentemente, da biodiversidade existente no bioma. A Caatinga, por sua vez, é um bioma exclusivamente brasileiro, porém, o menos protegido (MMA 2002). Nesse bioma ocorre a perda contínua dos recursos ecológicos causada pela degradação ambiental, levando ao desaparecimento de espécies únicas, e a formação de núcleos de desertificação (Leal *et al.* 2003). A Caatinga apresenta clima semiárido e está sujeito a grande estresse hídrico, tais características abióticas são interessantes para avaliar como as espécies de anuros se adaptam neste tipo de ambiente (MMA 2002; Leal *et al.* 2005).

Os anuros do Cerrado reproduzem durante a estação chuvosa e em sua maioria são de reprodução prolongada e territoriais, além disso os indivíduos formam agregações em corpos de água (Bastos 2007). A quantidade de modos reprodutivos no Cerrado é menor em comparação a comunidades da Florestas Amazônica e Atlântica (Bastos 2007). Na Caatinga o período de reprodução dos anuros também acontece na estação chuvosa (Arzabe 1999). Nessa área, os corpos d’água temporários, que podem secar rapidamente quando não chove diariamente, são os sítios de reprodução comumente usados. Assim, as estratégias reprodutivas das espécies estão relacionadas

com a resistência à desidratação, com desenvolvimento rápido de ovos e fases larvais (Arzabe 1999). Algumas espécies na Caatinga, como *Pleurodema diplolister*, produzem ninhos de espuma comunal, sendo uma vantagem adaptativa para ambientes imprevisíveis, pois favorece a fertilização de ovos de uma fêmea por muitos machos (Arzabe 1999).

Apesar de serem biomas que compõem a diagonal seca, as espécies de anuros presentes no Cerrado e na Caatinga podem apresentar tamanho populacional, morfologia e fisiologia diferentes. Uma vez que a variação nas condições ambientais pode afetar as características reprodutivas e morfológicas em anuros (Prado e Haddad 2005). Assim, pesquisadores tem considerado os atributos da história de vida para planejamentos de conservação, a partir da interação de conhecimentos da configuração da paisagem e o desenvolvimento de anuros (Crump 2015). Portanto, a integração da história de vida das espécies e padrões de ambientes degradados podem, por exemplo, direcionar os tipos de habitats que devem ser recuperados para conservação mais eficaz da biodiversidade (Becker *et al.* 2010).

As variações ambientais, como o tipo de vegetação e características climáticas e do solo, podem fazer com que as assembleias de anuros do Cerrado e da Caatinga sejam diferentes funcionalmente. Por tanto, esse trabalho pretende avaliar a diversidade taxonômica, a partir da composição de espécies e a diversidade funcional dos grupos de anuros em ambientes de Cerrado e Caatinga localizados no Estado do Piauí, semiárido brasileiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

As coletas foram realizadas no município de Floriano (6°46'48.54"S; 43° 4'5.67"O) em área de Cerrado, com fitofisionomia de cerradão constituído por uma formação florestal, com árvores de 8-12 metros, e presença de espécies de arbustos e gramíneas, situado próximo ao Rio Parnaíba (Oliveira e Marquis 2002; CODEVASF 2006). O cerradão ocorre nos interflúvios, com solos bem drenados e de baixa a média fertilidade, ligeiramente ácido, pertencentes às classes Latossolo Vermelho-Escuro, Latossolo Vermelho-Amarelo ou Latossolo Roxo (Ribeiro e Walter 1998). O clima é classificado como Aw segundo a Köppen e Geiger, com temperatura média da área é de 27,7°C, precipitação anual de 1060 mm (Climate Data 2018a). O período chuvoso da região corresponde aos meses de novembro a abril. A área de Caatinga estudada foi localizada no município de Alvorada do Gurguéia (8°22'28.01"S; 43°51'52.68"O), situado próximo ao Rio Gurguéia. A área

possui fitofisionomia de caatinga arbórea, caracterizada por árvores e arbustos baixos, em sua maioria com presença de espinhos e características xerofíticas, sendo restrita às manchas de solos ricos em nutrientes pertencente à classe podzólico vermelho-amarelo e ocorrendo em relevo de suave a ondulado e plano (Araujo Filho e Carvalho 1997; Prado 2003; Leal *et al.* 2005; CODEVASF 2006; Bispo *et al.* 2009). O clima da região é classificado como Aw segundo a Köppen e Geiger, com temperatura média de 27,2°C e precipitação anual de 979 mm (Climate Data 2018b), com ciclo chuvoso de janeiro a março, podendo se estender até abril, período que se formam corpos de água e áreas úmidas temporárias. A distância entre as duas áreas é de 400 km (Figura 1; Figura 2).



Figura 1. Habitats estudados. a: Caatinga arbórea em Alvorada do Gurguéia. b: Cerradão em Floriano.

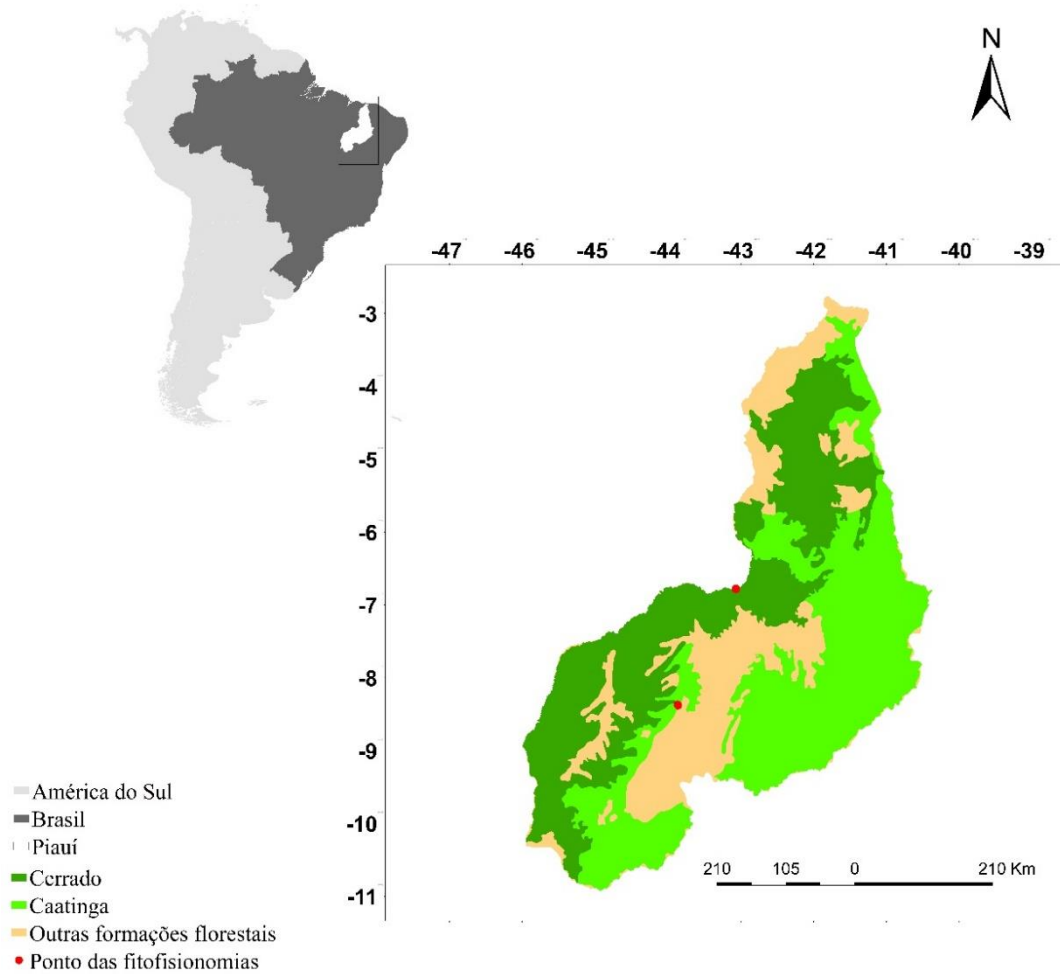


Figura 2. Localização dos pontos de coletas nas fitofisionomias de Cerrado e Caatinga

2.2 Delineamento Amostral

O trabalho foi realizado entre janeiro e abril de 2018, durante o período das águas, correspondente a estação chuvosa. Os dois municípios foram amostrados através de busca ativa e auditiva que consiste na procura direta através da localização visual e do canto de anúncio das espécies. Foram estabelecidas seis parcelas de 30x70 m em cada localidade (seis parcelas em fitofisionomia de Caatinga e seis de Cerrado), totalizando doze parcelas. As parcelas estavam distantes no mínimo 500 m uma da outra, e apresentavam corpos d'água permanentes ou temporários, com profundidade entre 7 e 29 cm e tamanho ente 1 e 49 m que diminuem gradativamente de acordo com a menor quantidade de chuvas, e foram vistoriados no período diurno e noturno. As medições bioclimáticas foram obtidas em um ponto em cada parcela à altura de 1m do nível do solo, sendo elas:

temperatura (°C), umidade (%) e precipitação (mm). Também foi obtido a altura de serrapilheira (cm) usando uma régua.

2.3 Atributos Funcionais

Os atributos funcionais foram divididos entre qualitativos e quantitativos. Entre os qualitativos, que foram observados em campo e revisado na literatura, estão: período de atividades, habitat preferencial do adulto, sítio de vocalização e local de desova. Os quantitativos foram medidos em milímetros: Comprimento rosto-cloacal (CRC), comprimento relativo dos membros posteriores (CRMP), comprimento da distância dos olhos (DIO) e largura da boca (LB) (Tabela1).

Tabela 1: Atributos funcionais e significados funcionais

Características	Característica funcionais	Atributos	Significado funcional
Morfométricos	Comprimento rosto-cloacal (CRC)	Valor em milímetros	Relacionado à proteção contra o predador e aos tamanhos de presas ingeridos, e também associado a termorregulação, hidrorregulação.
	Largura da boca (LB)	Valor em milímetros	Uso de recursos alimentares, tamanho de presas ingeridas
	Comprimento relativo dos membros posteriores (CRMP)	Valor em milímetros	Relacionado à proteção contra o predador (fuga) e exploração do habitat.
Comprimento da distância dos olhos (DIO)			
	Período de atividades	Diurno, noturno, diurno-noturno	Atributo associado à contribuição na matéria e energia diferencial no tempo

	Habitat preferencial do adulto	Terrestre, aquático, serapilheira, arbustos baixos e altos, bromélia, oco de rocha	Atributo associado ao equilíbrio da matéria e energia diferencial no espaço, e ao papel como presa e predador
Comportamentais	Local de desova	Direto em águas lânticas, em águas lóaticas, superfície de folhas, espuma na água, espuma no solo, oco de árvores, direto no solo	Atributo relacionado ao equilíbrio energético diferencial para a produção de descendentes
	Sítio de vocalização	Terrestre (solo), gramínea ou herbáceo, arbustos altos e baixos, serrapilheira, parcialmente na água.	

Adaptado de Cortés-Gómez *et al.* 2016

2.4 Análises de Dados

Para analisar a composição de comunidades de anuros e verificar a contribuição das espécies para a classificação dos biomas, foi utilizado uma Análise de Coordenadas Principais (PCoA). Em sequência foi realizado uma Análise Multivariada de Variância Permutacional (PERMANOVA) para confirmar se existe possíveis diferenças na composição de espécies entre Cerrado e Caatinga.

A estrutura funcional das comunidades foi verificada através da entropia de Rao (RaoQ) (Botta-Dukát 2005; Rao 1982), que mede a diferença entre os indivíduos, independentemente das espécies, fornecendo uma medida de diversidade funcional total para as comunidades. Antes de calcular o índice, foram retiradas as espécies com menos de três indivíduos e, em sequência, feita a análise de correlação das variáveis. O índice foi calculado no programa R (R Development Core Team 2017), através da função “dbFD” do pacote FD. E para analisar a significância do RaoQ foi feito o Test T.

Para fazer uma relação dos atributos funcionais com as características ambientais, usamos a análise RLQ (Doledéc *et al.* 1996), para isso, são utilizadas três matrizes: uma matriz ambiental R, uma matriz de abundancia L e uma matriz de atributos funcionais Q. Sendo a matriz L (de abundância) avaliada por uma análise de correspondência (CA), em sequência, para a matriz R foi feita uma análise de componentes principais (PCA). Em sequência, para a matriz Q, que possui variáveis qualitativas e quantitativas, foi utilizado a análise de Hill-Smith (Hill e Smith 1976). E por fim, como proposto por Dray *et al.* (2014), aplicamos o método fourth-corner (Legendre *et al.* 1997), que combina as três matrizes em uma, testando a relação entre a variável ambiente e atributo. A análise foi realizada no pacote “ade4” no software R.

3. RESULTADOS

Foram registradas 18 espécies na Caatinga e 21 espécies no Cerrado, e dentre os ambientes ocorreu espécies compartilhadas (Tabela 2). A Análise de Coordenadas Principais apresentou em seus dois primeiros eixos 61,97% da composição de espécies, ocorrendo uma separação das amostras de acordo com a área.

Tabela 2: Espécies de anuros e suas respectivas ocorrências no Cerrado e na Caatinga.

Espécie	Caatinga	Cerrado
<i>Boana raniceps</i>	X	X
<i>Corythomantis greeningi</i>	-	X
<i>Dendropsophus minutus</i>	X	X
<i>Dendropsophus nanus</i>	X	X
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	X	X
<i>Dendropsophus soaresi</i>	-	X
<i>Dermatonotus muelleri</i>	X	X
<i>Elachistocleis piauienses</i>	-	X
<i>Leptodactylus chaquensis</i>	X	X
<i>Leptodactylus fuscus</i>	X	X
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	X	X
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	-	X
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	X	-

<i>Leptodactylus vastus</i>	X	X
<i>Physalaemus albifrons</i>	X	X
<i>Physalaemus cuvieri</i>	X	X
<i>Pithecopus azureus</i>	X	-
<i>Pleurodema diplolister</i>	X	X
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	X	X
<i>Rhinella diptycha</i>	X	X
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i>	X	X
<i>Scinax ruber</i>	X	X
<i>Scinax x-signatus</i>	-	X

Na figura 3 pode-se perceber que as espécies das áreas de Caatinga ficaram ordenadas separadamente das espécies do Cerrado, esse resultado também foi confirmado pela PERMANOVA (Pseudo F= 9.1285; p=0.003), que mostra diferenças significativas na composição das espécies entre os dois tipos de ambientes.

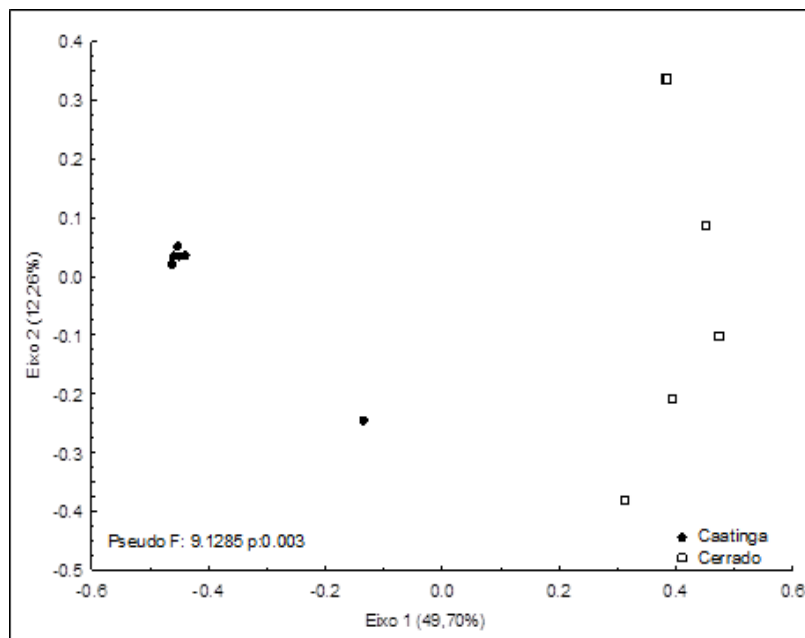


Figura 3. Análise de Coordenadas Principais (PCoA) e PERMANOVA da composição de espécies de anuros nos ambientes de Cerrado e Caatinga.

A entropia quadrática de Rao mostrou que o Cerrado ($0,1005 \pm 0,03$) teve maior diversidade funcional do que a Caatinga ($0,1439 \pm 0,02$), demonstrando que as espécies de anuros são

funcionalmente diferentes entre os ambientes, com valores de características únicas ($t = -2,59$; $g.l = 10$; $p = 0,02$) (Figura 4).

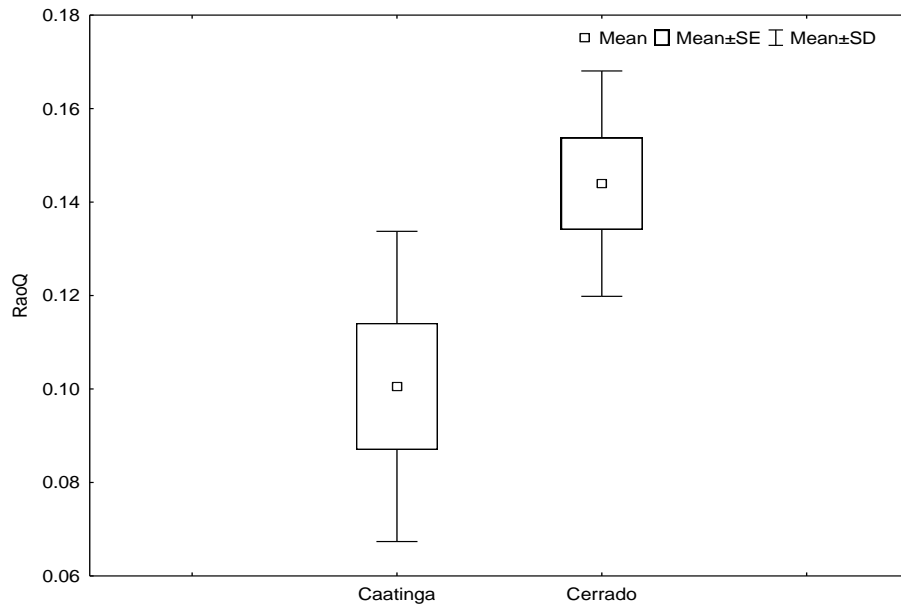


Figura 4. Diversidade Funcional (Rao Q) para comunidades de anuros nos ambientes de Cerrado e Caatinga.

As áreas de Cerrado apresentaram maiores temperaturas (Temp) e precipitação (Precipit) enquanto as áreas de Caatinga foram caracterizadas por maior altura de serrapilheira (Figura 5). A partir da aplicação do método fourth-corner, foi possível constatar ainda que a composição de anuros foi influenciada por variáveis ambientais (modelo 2, $p = 0,0063$). No entanto não teve significância sobre a composição de atributos funcionais (modelo 4, $p = 0,4955$).

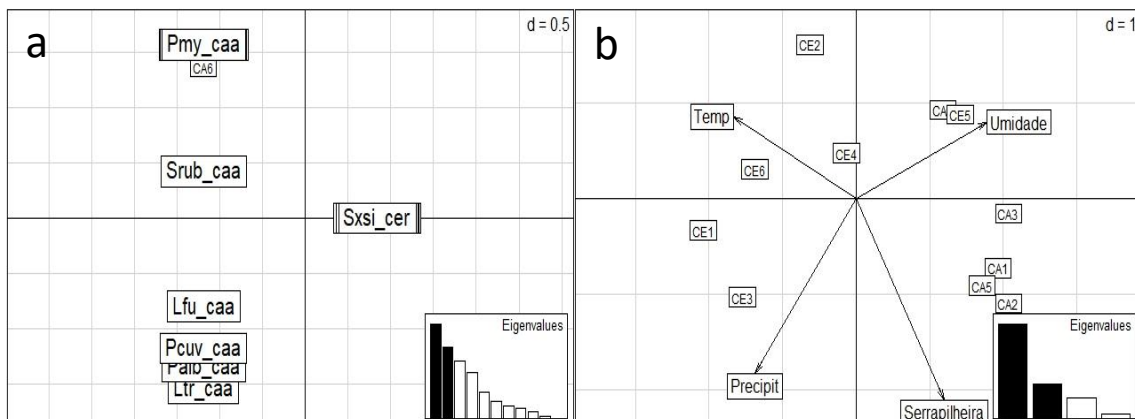


Figura 5. a: Distribuição das espécies de anuros, b: variáveis ambientais e parcelas.

4. DISCUSSÃO

As fitofisionomias do Cerrado e da Caatinga apresentaram composições de anuros significativamente diferentes. Apesar desses ambientes serem próximos, apenas 400 km de distância entre as duas áreas, possuem características distintas como vegetação e solos estruturalmente únicos, o que leva a uma variação nas espécies presentes (Araújo Filho e Carvalho 1997; Ribeiro e Walter 1998; MMA 2002; Oliveira e Marquis 2002; Prado 2003; Leal *et al.* 2005; Franco *et al.* 2016). O período de chuvas também apresenta diferenças entre as duas áreas estudadas, com períodos mais prolongados no Cerrado e mais curtos na Caatinga. Assim, as duas assembleias apresentam variação no período reprodutivo, sincronizando seu ciclo ao período chuvoso. P.e. a maioria das espécies no Cerrado possuem reprodução prolongada e formam agregações nos corpos de água durante a estação chuvosa (Bastos 2007). A reprodução das espécies da Caatinga ocorre no período chuvoso e possui estratégias contra desidratação, como desenvolvimento larval rápido (Arzabe 1999). Algumas dessas características são comuns em outras espécies de anuros de outros biomas, por exemplo *Boana raniceps* encontrada nas duas fitofisionomias, possui características como territorialistas, reprodução prolongada na estação chuvosa (Bastos 2007; Guimarães e Bastos 2003).

As assembleias de anuros da área de cerrado tiveram maior diversidade funcional que da caatinga, principalmente relacionado aos atributos morfométricos. Por exemplo, o tamanho do corpo das espécies compartilhadas entre as duas fitofisionomias, como *Dendropsophus minutus*, *D. nanus*, *D. rubicundulus*, *Leptodactylus fuscus*, *Physalaemus cuvieri*, *Pleurodema diplolister*, *Pseudopaludicola mystacalis*, tiveram maior tamanho na Caatinga, com exceção de *Boana raniceps*, *Leptodactylus chaquensis*, *Physalaemus albifrons* e *Scinax ruber*. Variação no tamanho do corpo em anuros pode ocorrer em resposta às condições ambientais ou disponibilidade de recursos (Menin *et al.* 2005; Prado e Haddad 2005). No caso de algumas espécies na caatinga, tamanho maior em fêmeas pode ser vantajoso, já que o período reprodutivo depende de um curto período de chuvas. Assim fêmeas maiores poderiam produzir maior número de ovócitos (Pradeiro e Robinson 1990; Prado *et al.* 2000; Rodrigues *et al.* 2003; Prado e Haddad 2005; Pombal Jr e Haddad 2005). Prado e Haddad (2005) sugeriram que anuros podem apresentar respostas diferentes às mudanças ambientais, como por exemplo, o tamanho do corpo e quantidade de ovos é menor durante a estação seca. Outra explicação para a variação no tamanho das espécies pode ser a disponibilidade de presas nos habitats (De Carvalho *et al.* 2008), já que a estrutura da vegetação e a sazonalidade pode afetar o tipo e a quantidade de alimento disponível (Menin *et al.* 2005).

A diferença nos resultados da diversidade funcional também teve contribuição dos atributos funcionais categóricos. Os anuros da fitofisionomia do Cerrado ocupam mais habitats terrestre,

arbustos altos e baixos, oco de rochas, gramínea e herbáceas, e a maioria das espécies desovam diretamente em água lântica (ovos flutuando na superfície). Enquanto as espécies da Caatinga tiveram 50% das desovas em ninhos de espuma na água e no solo, estratégia utilizada para diminuir a desidratação, e, portanto, relacionada com ambientes mais secos (Crump 2015). Na Caatinga encontramos anuros ocupado vários microhabitats, mas em sua maioria foram terrestres. As espécies de plantas na Caatinga possuem adaptações morfológicas e fisiológica para sobreviver ao período da seca (Silva *et al.* 2004), como a caducifolia, onde as folhas caem para reduzir a perda de água, e como consequência, ocorre a formação de serrapilheria que mantem a umidade do solo próximo as raízes (Santana e Souto 2011; Holanda *et al.* 2015). Algumas espécies de anuros, por sua vez, utilizam esses espaços no solo para se enterrar e se proteger contra perda de umidade, p.e *Pleurodema diplolister*, que são encontrados escondidos e se enterram em busca de umidade (Navas *et al.* 2004; Guimarães 2010). A seleção de um microhabitat com condições adequadas permite que os anuros reduzam os efeitos do clima (Arzabe 1999). Dessa maneira, os modos reprodutivos podem ser uma resposta às condições climáticas e das características do ambiente (Kopp *et al.* 2010).

Os dois ambientes compõem a diagonal seca, porém possuem algumas características ambientais que os diferem. O período das chuvas no Cerrado piauiense tem duração de seis meses (novembro a abril), enquanto na Caatinga são aproximadamente três meses (janeiro a março) de chuvas, e isso pode influenciar a quantidade de microhabitats disponíveis para os anuros. Além do regime de chuvas afetar os microhabitats, a região da Caatinga também apresenta vegetação, solo e relevo diferente do Cerrado, afetando diretamente a biologia e ecologia dos anuros, como por exemplo os modos reprodutivos e local de oviposição, (Crump 2015). Condições ambientais adequadas e ocupação dos microhabitats disponíveis pelos anuros podem ter contribuído para a diversificação nos modos reprodutivos (Pombal Jr e Haddad 2007). Uma vez que a estrutura da vegetação e os corpos de água influenciam a distribuição de anuros e facilita uma maior quantidade de modos reprodutivos (Bastazini *et al.* 2007, Dória *et al.* 2015; Andrade *et al.* 2016).

Nas duas fitofisionomias a maioria das espécies foram noturnas e poucas espécies em atividade nos dois períodos (diurno e noturno), como as espécies *Leptodactylus chaquensis*, *Physalaemus cuvieri*, *Pseudopaludicola mystacalis*, *Dermatonotus muelleri*. Entre essas espécies, *Dermatonotus muelleri* apresenta reprodução explosiva, sendo associada à chuvas mais fortes (Ávila e Ferreira 2004). Anuros que vivem em ambientes mais quentes e de baixa umidade adaptam suas atividades aos períodos noturnos nas estações chuvosas, onde as temperaturas são mais baixas (Brown *et al.* 2011; Young *et al.* 2005; Tracy *et al.* 2007). O turno de atividades, como o período de vocalização estão relacionados com a temperatura e precipitação (Kopp *et al.* 2010), fato que pode

estar relacionado com a quantidade de espécies noturnos, indicando que fatores abióticos, como umidade, temperatura e intensidade de luz influencia nas atividades dos anuros.

Considerando que as fitofisionomias de Cerrado e Caatinga estudadas tiveram grande presença de poças temporárias, as espécies presentes possuem um desenvolvimento larval rápido, e uma maior capacidade de dispersão em comparação à organismos de corpos de água permanente (Arzabe 1999; Campos *et al.* 2013). Essas condições ambientais, como quantidade de chuvas que formam as poças temporárias, determinam a estrutura física do ambiente influenciando a distribuição, interação e composição das espécies (Tews *et al.* 2004; Bastazini 2007). Corroborando com os resultados do modelo 2, em que as espécies possuem uma distribuição e composição influenciada pelo ambiente.

As espécies presentes em ambientes com corpos de água permanentes, não são capazes de se reproduzir em locais que podem secar antes de seu desenvolvimento larval terminar (Bitar *et al.* 2017). Apesar disso, esses habitats permanentes podem fornecer mais complexidade estrutural, por causa do gradiente de profundidade (Bitar *et al.* 2017), o que relaciona ao resultado do modelo 4, em que os ambientes não tiveram significância sobre a composição de atributos funcionais, pois as espécies em ambientes como Cerrado e Caatinga utilizam poças pequenas e com menor profundidade, o que pode diminuir essa complexidade.

Nosso trabalho apresentou diferenças na composição e na diversidade funcional de anuros entre as duas fisionomias (Cerrado e Caatinga). Os resultados mostraram que a composição de anuros foi influenciada por variáveis ambientais. E diferenças entre as fitofisionomias como período chuvoso e quantidade de microhabitats também foram extremamente importantes para as diferenças nos atributos funcionais de espécies de anuros. Mesmo espécies compartilhadas tiveram medidas morfométricas diferentes, apresentando características de história de vida e comportamentais distintas que podem ser relacionadas a respostas ao habitat.

5. REFERÊNCIAS

Andrade EB, Leite JRSA, Andrade GV (2016) Diversity and distribution of anuran in two islands of Parnaíba River Delta, Northeastern Brazil. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*. Vol. 8, No. 2, p. 74-86.

Araújo Filho JA, Carvalho FC (1997) Desenvolvimento sustentado da caatinga. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) - CNPC, Sobral – CE, p. 19.

Arzabe C (1999) Reproductive activity patterns of anurans in two different altitudinal sites within the Brazilian Caatinga. *Revta bras. Zool.* 16 (3): 851 – 864.

Ávila RW, Ferreira VL (2004) Riqueza e densidade de vocalização de anuros (Amphibia) em uma área urbana de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21 (4): 887–892.

Bastazini CV, Munduruca JFV, Rocha PLB & Napoli MF (2007) Which environmental variables better Explain changes in anuran community Composition? A case study in the restinga of Mata de São João, Bahia, Brazil. *Herpetologica*, 63(4), 459–471.

Bastos RP (2007) Anfíbios do Cerrado. In: Nascimento LB, Oliveira ME. (Org.). *Herpetologia no Brasil II*. 1ed. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia, v. 1, p. 87-100.

Becker CG, Loyola RD, Haddad CFB, Zamudio KR (2010) Integrating species life-history traits and patterns of deforestation in amphibian conservation planning. *Diversity and Distributions*, (Diversity Distrib.), doi:10.1111/j.1472-4642.2009.00625.x.

Bispo PC, Valeriano MM, Kuplich TM (2009) Relação da vegetação de caatinga com a condição geomorfométrica local. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.14, n.5, p.523–530.

Bitar YOC, Tuomisto H, Pinheiro LC, Juen L, Santos-Costa MC (2017) Species turnover in Amazonian frogs: low predictability and large differences among forests. *Biotropica*, doi: 10.1111/btp.12428.

Botta-Dukát Z (2005) Rao's quadratic entropy as a measure of functional diversity based on multiple traits. *Journal of Vegetation Science*, 16: 533-540.

Brown GP, Kelehear C, Shine R (2011) Effects of seasonal aridity on the ecology and behaviour of invasive cane toads in the Australian wet–dry tropics. *Functional Ecology*, doi: 10.1111/j.1365-2435.2011.01888.x.

Campos VA, Oda FH, Juen L, Barth A, Dartora A (2013) Composição e riqueza de espécies de anfíbios anuros em três diferentes habitat em um agrossistema no Cerrado do Brasil central. *Biota Neotrop.*, vol. 13, no. 1, pp 124-132.

Climate data.org.(a) Clima: Florianópolis. Disponível em: [_https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/piaui/florianopolis-42402/](https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/piaui/florianopolis-42402/). Acesso: 18/11/2018

Climate data.org.(b) Clima: Alvorada do Gurguéia. Disponível em: [_https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/piaui/alvorada-do-gurgueia-312527/](https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/piaui/alvorada-do-gurgueia-312527/). Acesso: 18/11/2018

CODEVASF (2006). Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba, PLANAP: Atlas da Bacia do Parnaíba. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF. TDA Desenho & Arte Ltda. Brasília, DF. pp.126.

Córdova-Tapia F, Zambrano L (2015) La diversidad funcional em la ecología de comunidades. Ecosistemas, doi: 10.7818/ECOS.2015.24-3.10.

Cortés-Gómez AM, Ramírez-Pinilha MP, Urbina-Cardona N (2016) Protocolo para la medición de rasgos funcionales en anfibios. In: Negret BS (ed). La Ecología Funcional como aproximación al estudio, manejo y conservación de la biodiversidad: protocolos y aplicaciones. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia. pp 126–179.

Crump ML (2015) Anuran Reproductive Modes: Evolving Perspectives. Journal of Herpetology, doi: 10.1670/14-097.

De-Carvalho CB, Freitas EB, Faria RG, Batista RC, Batista CC, Coelho WA, Bocchiglieri A (2008) História natural de *Leptodactylus mystacinus* e *Leptodactylus fuscus* (Anura: Leptodactylidae) no Cerrado do Brasil Central. Biota Neotrop., vol. 8, no. 3.

Dolédec S, Chessel D, Braak CJF, Champely S (1996) Matching species traits to environmental variables: a new three-table ordination method. Environmental and Ecological Statistics, 3: 143–146.

Dória TAF, Klein W, Abreu RO, Santos DC, Cordeiro MC, Silva LM, Bonfim VMG, Napoli IMF (2015) Environmental Variables Influence the Composition of Frog Communities in Riparian and Semi-Deciduous Forests of the Brazilian Cerrado. South American Journal of Herpetology, doi: 10.2994/SAJH-D-14-00029.1.

Dray S, Choler P, Dolédec S, Peres-Neto PR, Thuiller W, Pavoine S, Braak CJF (2014) Combining the fourth-corner and the RLQ methods for assessing trait responses to environmental variation. Ecology, 95(1), pp. 14–21.

Ernst R e Rödel M (2008) Patterns of community composition in two tropical tree frog assemblages: separating spatial structure and environmental effects in disturbed and undisturbed forests. Journal of Tropical Ecology, doi:10.1017/S0266467407004737.

Franco JLA, Ganem RS, Barreto C (2016) Devastação e conservação no bioma Cerrado: Duas dinâmicas de fronteira. Teoria da história & Historiografia, Ano 7, N 2, pp 56-83.

Guimaraes LD, Bastos RP (2003) Vocalizações e interações acústicas em *Hyla raniceps* (anura, hylidae) durante a atividade reprodutiva. Iheringia, Sér. Zool., 93(2):149-158.

- Guimarães M (2010) Na enxurrada seca: Sapos da Caatinga têm adaptações fisiológicas para sobreviver aos meses sem chuva. *Revista Pesquisa FAPESP*. Ed. 169. pp 48 – 51.
- Haddad CFB, Prado CPA (2005) Reproductive Modes in Frogs and Their Unexpected Diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *BioScience*, Vol. 55 No. 3
- Hill MO, Smith AJE (1976) Principal component analysis of taxonomic data with multi-state discrete characters. *Taxon*, 25:249–255.
- Holanda AC, Feliciano ALP, Marangon LC, Freire FJ, Holanda EM (2015) Decomposição da serapilheira foliar e respiração edáfica em um remanescente de Caatinga na Paraíba. *Revista Árvore*, doi: 10.1590/0100-67622015000200004.
- Kopp K, Signorelli L, Bastos RP (2010) Distribuição temporal e diversidade de modos reprodutivos de anfíbios anuros no Parque Nacional das Emas e entorno, estado de Goiás, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, 100(3):192-200.
- Leal IR, Silva JMC, Tabarelli M, Lacher Jr TE (2005) Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. *Megadiversidade*, v1, n1.
- Leal IR, Tabarelli M, Silva JMC (2003) Ecologia e conservação da Caatinga: Uma introdução ao desafio. In: *Ecologia e conservação da Caatinga*. Ed. Universitária da UFPE, Recife.
- Legendre P, Galzin R, Harmelin-Vivien ML (1997). Relating behavior to habitat: solutions to the fourth-corner problem. *Ecology*, 78:547–562.
- Luck GW, Lavorel S, McIntyre S, Lumb K (2012) Improving the application of vertebrate trait-based frameworks to the study of ecosystem services. *Journal of Animal Ecology*, doi: 10.1111/j.1365-2656.2012.01974.x.
- Menin M, Rossa-Feres DC, Giaretta AA (2005) Resource use and coexistence of two syntopic hylid frogs (Anura, Hylidae). *Revista Brasileira de Zoologia* 22 (1): 61–72.
- Mcgill BJ, Enquist BJ, Weiher E, Westoby M (2006) Rebuilding community ecology from functional traits. *TRENDS in Ecology and Evolution*, doi:10.1016/j.tree.2006.02.002.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) (2002) Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: MMA/SBF.
- Myers NRA, Mittermeier CG, Fonseca GAB, Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853–858.

- Navas CA, Jared C, Antoniazzi MM (2002) Water economy in the casque-headed tree-frog *Corythomantis greeningi* (Hylidae): Role of behaviour, skin, and skull skin co-ossification. *J. Zool., Lond.*, doi:10.1017/S0952836902001103.
- Navas CA, Antoniazzi MM, Jared C (2004) A preliminary assessment of anuran physiological and morphological adaptation to the Caatinga, a Brazilian semi-arid environment. *International Congress Series*, doi:10.1016/j.ics.2004.08.061.
- Negret BS, Paz H (2016) Escalando de los rasgos funcionales a procesos poblacionales, comunitarios y ecosistémicos. In: Negret BS (ed) *La Ecología Funcional como aproximación al estudio, manejo y conservación de la biodiversidad: protocolos y aplicaciones*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C. Colombia. pp 12–35.
- Negret BS, Rodríguez ENP, Cabrera M, Osorio CR, Paz H (2016) Protocolo para la medición de rasgos funcionales en plantas. In: Negret BS (ed) *La Ecología Funcional como aproximación al estudio, manejo y conservación de la biodiversidad: protocolos y aplicaciones*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C. Colombia. pp 37–79.
- Oliveira PS, Marquis RJ (2002) Introduction: Development of Research in the Cerrados. In: Oliveira PS, Marquis RJ (ed). *The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna*. Columbia University Press. New York. pp 1–10.
- Parris KM (2004) Environmental and spatial variables influence the composition of frog assemblages in sub-tropical eastern Australia. *Ecography*, 27: 392-400.
- Pavoine S, Bonsall M (2011). Measuring biodiversity to explain community assembly: a unified approach. *Biol. Rev. Camb. Philos. Soc.* 86, 792–812.
- Petchey OL, O’Gorman EJ, Flynn, DFB (2009). A functional guide to functional diversity measures. p.49–59. In: Naeem, S (ed.). *Biodiversity, Ecosystem Functioning and Human Wellbeing: An Ecological and Economic Perspective*. Oxford University Press. pp 49-59.
- Petter FA, Silva JA, Pacheco LP, Almeida FA, Neto FA, Zuffo AM, Lima LB (2012) Desempenho agrônomo da soja a doses e épocas de aplicação de potássio no Cerrado piauiense. *Revista de Ciências Agrárias*, v.55, n. 3, p. 190-196.
- Pombal Jr JP, Haddad CFB (2005) Estratégias e modos reprodutivos de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, Sudeste do Brasil. *Pap. Avuls. Zool. Volume* 45(15):201-213.

- Pombal Jr JP, Haddad CFB (2007) Estratégias e modos reprodutivos em anuros. In: Nascimento, L. B.; Oliveira, M. E. (Org.). Herpetologia no Brasil II. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia. p. 101-116.
- Prado CPA, Uetanabaro M, Lopes FS (2000) Reproductive Strategies of *Leptodactylus chaquensis* and *L. podicipinus* in the Pantanal, Brazil. *Journal of Herpetology*, vol. 34, No. 1, p. 135-143.
- Prado DE (2003) As Caatingas da América do Sul. In: Leal IR, Tabarelli ML, Silva JMC (ed). *Ecologia e conservação da caatinga*. Ed. Universitária da UFPE. Recife. pp. 3–74.
- Prado CPA, Haddad CFB (2005) Size-fecundity relationships and reproductive investment in female frogs in the Pantanal, South-western Brazil. *Herpetological Journal*, Vol. 15, pp. 181-189.
- Praderio MJ, Robinson MD (1990) Reproduction in the toad *Colostethus trinitatus* (Anura: Dendrobatidae) in a northern Venezuela seasonal environment. *Journal of Tropical Ecology*, vol. 6:333-341.
- R Development Core Team (2017) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. Disponível em: <http://www.R-project.org/>. Acesso Setembro de 2018.
- Rao CR (1982) Diversity and dissimilarity coefficients – a unified approach. *Theoretical Population Biology*, 21, 24–43.
- Ribeiro JF, Walter BMT (1998) Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano SM, Almeida SP. (Org.). *Cerrado: ambiente e flora*. 1ed. Planaltina, DF. EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. pp.89-166.
- Rodrigues DJ, Lopes FS, Uetanabaro M (2003) Padrão reprodutivo de *Elachistocleis bicolor* (Anura, Microhylidae) na Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, 93(4):365-371.
- Santana JAS, Souto JS (2011) Produção de serapilheira na Caatinga da região semi-árida do Rio Grande do Norte, Brasil. *Idesia (Chile)*, Vol. 29, Nº 2.
- Silva EC, Nogueira RJMC, Neto ADA, Brito JZ, Cabral EL (2004) Aspectos ecofisiológicos de dez espécies em uma área de caatinga no município de Cabaceiras, Paraíba, Brasil. *Iheringia, Sér. Bot.*, v. 59, n. 2, p. 201-205.
- Tews J, Brose U, Grimm V, Tielbörger K, Wichmann MC, Schwager M, Jeltsch F (2004) Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. *Journal of Biogeography*, 31, 79–92.

- Tilman D (2001) Functional diversity. p.109–120. In: Levin SA (ed). Encyclopedia of biodiversity, San Diego, Academic. Vol. 3, pp: 109-121.
- Tracy CR, Reynolds SJ, McArthur L, Tracy CR, Christian KA (2007) Ecology of Aestivation in a Cocoon-forming Frog, *Cyclorana australis* (Hylidae). *Copeia*, vol. 4, pp. 901–912
- Vellend M (2010) Conceptual synthesis in community ecology. *The Quarterly Review of Biology*. Vol. 85, No. 2, pp 183-206.
- Verberk WCER, Siepel H, Esselink H (2008) Life-history strategies in freshwater macroinvertebrates. *Freshwater Biology*, doi:10.1111/j.1365-2427.2008.02035.x.
- Violle C, Navas ML, Vile D, Kazakou E, Fortunel C, Hummel I, Ganier E (2007) Let the concept of trait be functional! *Oikos*, doi: 10.1111/j.2007.0030-1299.15559.x.
- Young JE, Christian KA, Donnellan S, Tracy CR, Parry D (2005) Comparative Analysis of Cutaneous Evaporative Water Loss in Frogs Demonstrates Correlation with Ecological Habits. *Physiological and Biochemical Zoology*, 78(5):847–856.

6. ANEXO I

Normas da revista *Biodiversity and Conservation*

Language

The journal's language is English. British English or American English spelling and terminology may be used, but either one should be followed consistently throughout the article. Authors are responsible for ensuring the language quality prior to submission.

Spacing

Please double-space all material, including notes and references.

Nomenclature

This is not a taxonomic journal and does not publish new scientific names of species or other ranks except in exceptional circumstances. The correct names of organisms conforming with the international rules of nomenclature must be used, but author citations of names are to be omitted except in exceptional cases where full bibliographic references to the original publication are justified.

Title Page

The title page should include:

- The name(s) of the author(s)
- A concise and informative title
- The affiliation(s) and address(es) of the author(s)
- The e-mail address, and telephone number(s) of the corresponding author
- If available, the 16-digit ORCID of the author(s)

Abstract

Please provide an abstract of 150 to 250 words. The abstract should not contain any undefined abbreviations or unspecified references.

Keywords

Please provide 4 to 6 keywords which can be used for indexing purposes.

Text Formatting

Manuscripts should be submitted in Word.

- Use a normal, plain font (e.g., 10-point Times Roman) for text.
- Use italics for emphasis.
- Use the automatic page numbering function to number the pages.
- Do not use field functions.
- Use tab stops or other commands for indents, not the space bar.
- Use the table function, not spreadsheets, to make tables.
- Use the equation editor or MathType for equations.
- Save your file in docx format (Word 2007 or higher) or doc format (older Word versions).

Headings

Please use no more than three levels of displayed headings.

Abbreviations

Abbreviations should be defined at first mention and used consistently thereafter.

Footnotes

Footnotes can be used to give additional information, which may include the citation of a reference included in the reference list. They should not consist solely of a reference citation, and they should never include the bibliographic details of a reference. They should also not contain any figures or tables.

Footnotes to the text are numbered consecutively; those to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data). Footnotes to the title or the authors of the article are not given reference symbols.

Always use footnotes instead of endnotes.

Acknowledgments

Acknowledgments of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section on the title page. The names of funding organizations should be written in full.

Citation

Cite references in the text by name and year in parentheses. Some examples:

- Negotiation research spans many disciplines (Thompson 1990).
- This result was later contradicted by Becker and Seligman (1996).
- This effect has been widely studied (Abbott 1991; Barakat et al. 1995a, b; Kelso and Smith 1998; Medvec et al. 1999, 2000).

Reference list

The list of references should only include works that are cited in the text and that have been published or accepted for publication. Personal communications and unpublished works should only be mentioned in the text. Do not use footnotes or endnotes as a substitute for a reference list.

Reference list entries should be alphabetized by the last names of the first author of each work. Order multi-author publications of the same first author alphabetically with respect to second, third, etc. author. Publications of exactly the same author(s) must be ordered chronologically.

- Journal article

Gamelin FX, Baquet G, Berthoin S, Thevenet D, Nourry C, Nottin S, Bosquet L (2009) Effect of high intensity intermittent training on heart rate variability in prepubescent children. *Eur J Appl Physiol* 105:731-738. <https://doi.org/10.1007/s00421-008-0955-8>

Ideally, the names of all authors should be provided, but the usage of “et al.” in long author lists will also be accepted:

Smith J, Jones M Jr, Houghton L et al. (1999) Future of health insurance. *N Engl J Med* 341:325–329

- Article by DOI

Slifka MK, Whitton JL (2000) Clinical implications of dysregulated cytokine production. *J Mol Med*. <https://doi.org/10.1007/s001090000086>

- Book

South J, Blass B (2001) *The future of modern genomics*. Blackwell, London

- Book chapter

Brown B, Aaron M (2001) *The politics of nature*. In: Smith J (ed) *The rise of modern genomics*, 3rd edn. Wiley, New York, pp 230-257

- Online document

Cartwright J (2007) *Big stars have weather too*. IOP Publishing PhysicsWeb. <http://physicsweb.org/articles/news/11/6/16/1>. Accessed 26 June 2007

- Dissertation

Trent JW (1975) *Experimental acute renal failure*. Dissertation, University of California

Always use the standard abbreviation of a journal's name according to the ISSN List of Title Word Abbreviations, see

- ISSN LTWA

If you are unsure, please use the full journal title.

Tables

- All tables are to be numbered using Arabic numerals.
- Tables should always be cited in text in consecutive numerical order.
- For each table, please supply a table caption (title) explaining the components of the table.
- Identify any previously published material by giving the original source in the form of a reference at the end of the table caption.
- Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data) and included beneath the table body.

Electronic Figure Submission

- Supply all figures electronically.
- Indicate what graphics program was used to create the artwork.
- For vector graphics, the preferred format is EPS; for halftones, please use TIFF format. MSOffice files are also acceptable.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.
- Name your figure files with "Fig" and the figure number, e.g., Fig1.eps.
- Definition: Black and white graphic with no shading.
- Do not use faint lines and/or lettering and check that all lines and lettering within the figures are legible at final size.

- All lines should be at least 0.1 mm (0.3 pt) wide.
- Scanned line drawings and line drawings in bitmap format should have a minimum resolution of 1200 dpi.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.
- Definition: Photographs, drawings, or paintings with fine shading, etc.
- If any magnification is used in the photographs, indicate this by using scale bars within the figures themselves.
- Halftones should have a minimum resolution of 300 dpi.
- Definition: a combination of halftone and line art, e.g., halftones containing line drawing, extensive lettering, color diagrams, etc.
- Combination artwork should have a minimum resolution of 600 dpi.

Color Art

- Color art is free of charge for online publication.
- If black and white will be shown in the print version, make sure that the main information will still be visible. Many colors are not distinguishable from one another when converted to black and white. A simple way to check this is to make a xerographic copy to see if the necessary distinctions between the different colors are still apparent.
- If the figures will be printed in black and white, do not refer to color in the captions.
- Color illustrations should be submitted as RGB (8 bits per channel).

Figura Lettering

- To add lettering, it is best to use Helvetica or Arial (sans serif fonts).
- Keep lettering consistently sized throughout your final-sized artwork, usually about 2–3 mm (8–12 pt).
- Variance of type size within an illustration should be minimal, e.g., do not use 8-pt type on an axis and 20-pt type for the axis label.
- Avoid effects such as shading, outline letters, etc.
- Do not include titles or captions within your illustrations.

Figure Numbering

- All figures are to be numbered using Arabic numerals.
- Figures should always be cited in text in consecutive numerical order.
- Figure parts should be denoted by lowercase letters (a, b, c, etc.).

- If an appendix appears in your article and it contains one or more figures, continue the consecutive numbering of the main text. Do not number the appendix figures, "A1, A2, A3, etc." Figures in online appendices (Electronic Supplementary Material) should, however, be numbered separately.

Figure Captions

- Each figure should have a concise caption describing accurately what the figure depicts. Include the captions in the text file of the manuscript, not in the figure file.
- Figure captions begin with the term Fig. in bold type, followed by the figure number, also in bold type.
- No punctuation is to be included after the number, nor is any punctuation to be placed at the end of the caption.
- Identify all elements found in the figure in the figure caption; and use boxes, circles, etc., as coordinate points in graphs.
- Identify previously published material by giving the original source in the form of a reference citation at the end of the figure caption.

Figure Placement and Size

- Figures should be submitted separately from the text, if possible.
- When preparing your figures, size figures to fit in the column width.
- For most journals the figures should be 39 mm, 84 mm, 129 mm, or 174 mm wide and not higher than 234 mm.
- For books and book-sized journals, the figures should be 80 mm or 122 mm wide and not higher than 198 mm.

Permissions

If you include figures that have already been published elsewhere, you must obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format. Please be aware that some publishers do not grant electronic rights for free and that Springer will not be able to refund any costs that may have occurred to receive these permissions. In such cases, material from other sources should be used.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your figures, please make sure that

- All figures have descriptive captions (blind users could then use a text-to-speech software or a text-to-Braille hardware)
- Patterns are used instead of or in addition to colors for conveying information (colorblind users would then be able to distinguish the visual elements)
- Any figure lettering has a contrast ratio of at least 4.5:1

Electronic Supplementary Material

Springer accepts electronic multimedia files (animations, movies, audio, etc.) and other supplementary files to be published online along with an article or a book chapter. This feature can add dimension to the author's article, as certain information cannot be printed or is more convenient in electronic form.

Before submitting research datasets as electronic supplementary material, authors should read the journal's Research data policy. We encourage research data to be archived in data repositories wherever possible.

Submission

- Supply all supplementary material in standard file formats.
- Please include in each file the following information: article title, journal name, author names; affiliation and e-mail address of the corresponding author.
- To accommodate user downloads, please keep in mind that larger-sized files may require very long download times and that some users may experience other problems during downloading.

Audio, Video, and Animations

- Aspect ratio: 16:9 or 4:3
- Maximum file size: 25 GB
- Minimum video duration: 1 sec
- Supported file formats: avi, wmv, mp4, mov, m2p, mp2, mpg, mpeg, flv, mxf, mts, m4v, 3gp

Text and Presentations

- Submit your material in PDF format; .doc or .ppt files are not suitable for long-term viability.
- A collection of figures may also be combined in a PDF file.

Spreadsheets

- Spreadsheets should be submitted as .csv or .xlsx files (MS Excel).

Spreadsheets

- Spreadsheets should be submitted as .csv or .xlsx files (MS Excel).

Specialized Formats

- Specialized format such as .pdb (chemical), .wrl (VRML), .nb (Mathematica notebook), and .tex can also be supplied.

Collecting Multiple Files

- It is possible to collect multiple files in a .zip or .gz file.

Captions

- For each supplementary material, please supply a concise caption describing the content of the file.

Processing of supplementary files

- Electronic supplementary material will be published as received from the author without any conversion, editing, or reformatting.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your supplementary files, please make sure that

- The manuscript contains a descriptive caption for each supplementary material
- Video files do not contain anything that flashes more than three times per second (so that users prone to seizures caused by such effects are not put at risk)

7. ANEXO II

Material suplementar 1. Fonte de dados dos atributos funcionais.

Referências

Bertoluci J, Rodrigues MT (2002) Utilização de habitats reprodutivos e micro-habitats de vocalização em uma taxocenose de anuros (Amphibia) da Mata Atlântica do sudeste do Brasil. Pap. avulsos zool. S. Paulo, 42(11):287-297.

Bitar YOC, Pinheiro LPC, Abe OS, Santos-Costa MC (2012) Species composition and reproductive modes of anurans from a transitional Amazonian forest, Brazil. Zoologia, doi: 10.1590/S1984-46702012000100003.

Camurugi F, Magalhães FM, Queiroz MHC, Pereira TCSO, Tavares-Bastos L, Lopes-Marinho ES, Neves JMM, Garda AA (2017) Reproduction, Sexual Dimorphism, and Diet of *Leptodactylus*

chaquensis (Anura, Leptodactylidae) in Northeastern Brazil. *Herpetological Conservation and Biology*. 12(2):498–508.

Carvalho TR, Martins LB, Teixeira BFV, Godinho, LB, Giaretta AA (2015) Intraspecific variation in acoustic traits and body size, and new distributional records for *Pseudopaludicola giarettai* Carvalho, 2012 (Anura, Leptodactylidae, Leiuperinae): implications for its congeneric diagnosis. *Papéis Avulsos de Zoologia*, Volume 55(17):245-254.

Guimarães LD, Lima LP, Juliano RF, Bastos RP (2001) Vocalizações de espécies de anuros (Amphibia) no Brasil Central. *Bol. Mus. Nac., N.S., Zool.*, n.474, p. 1-14.

Kopp K, Signorelli L, Bastos RP (2010) Distribuição temporal e diversidade de modos reprodutivos de anfíbios anuros no Parque Nacional das Emas e entorno, estado de Goiás, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, 100(3):192-200.

Lima MSCS, Pederassi J, Silva CS, Santos MCO, SOUZA PS, Barbosa DBS (2016) Seasonal Activity of Anuran Species and Their Pattern of Vocalization in PiauÍ, Brazil. *International Journal of Ecology and Environmental Sciences*, 42 (2): 135-141.

Nunes I, Juncá FA (2006) Advertisement Calls Of Three Leptodactylid Frogs In The State Of Bahia, Northeastern Brazil (Amphibia, Anura, Leptodactylidae), With Considerations On Their Taxonomic Status. *Arq. Mus. Nac.*, v.64, n.2, p.151-157.

Oliveira SR, Fachi MB, Silva DF, Morais AR (2017) Predation on *Rhinella mirandaribeiroi* (Gallardo, 1965) (Anura; Bufonidae) by a Neotropical snake, including a list with predation events for species of the genus *Rhinella*. *Herpetology Notes*, volume 10: 151-155.

Pombal Jr. JP, Haddad CFB (2005) Estratégias e Modos Reprodutivos De Anuros (Amphibia) Em Uma Poça Permanente Na Serra De Paranapiacaba, Sudeste Do Brasil. *Pap. Avuls Zool.* Volume 45(15):201-213.

Prado CPA, Haddad CFB (2003) Testes Size in Leptodactylid Frogs and Occurrence of Multimale Spawning in the Genus *Leptodactylus* in Brazil. *Journal of Herpetology*, 37(2):354-362.

Santana DJ, Tostes LMF (2007) Aspectos da história natural e territorialidade de *Pseudopaludicola mystacalis* Cope, 1887 (Anura, Leiuperidae). *Duc in Altum* 7: 11-14.

Toledo LF, Zina J, Haddad CFB (2003) Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do Município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Holos Envir.* 3(2):136-149.

Vieira WLS, Arzabe C, Santana GG (2007) Composição E Distribuição Espaço-Temporal De Anuros No Cariri Paraibano, Nordeste Do Brasil. *Oecol. Bras.*, 11 (3): 383-396.

8. ANEXO III

Tabela 2: Matriz de atributos quantitativos e categórico para as espécies da Caatinga e Cerrado. Atividades dos anuros: Comprimento relativo dos membros posteriores (PER); largura da boca (LB); distância interocular (DIO); comprimento rosto-cloacal (CRC); período de atividade (PA); habitat preferencial de adulto (HPA); sítio de vocalização (SV); local de desova (LD).

*AMB – coluna adicionada com os respectivos ambientes

Espécie	CRC	DIO	PER	LB	PA	HPA	SV	LD	AMB
<i>Boana raniceps</i>	49.55	6.28	88.04	14.99	NT	HB	HB1	LT	Caa
<i>Dendropsophus minutus</i>	22.05	2.68	40.37	6.30	NT	LB	LB1	LT	Caa
<i>Dendropsophus nanus</i>	18.81	2.36	29.93	5.37	NT	LB	LB1	LT	Caa
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	20.59	2.37	34.78	6.10	NT	LB	LB1	LT	Caa
<i>Leptodactylus chaquensis</i>	67.54	8.21	114.0 2	21.44	DN	TE	PA1	EA	Caa
<i>Leptodactylus fuscus</i>	45.24	3.65	80.72	14.77	NT	TE	TE1	ET	Caa
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	37.60	3.87	56.08	11.62	NT	TE	OR1	ET	Caa
<i>Physalaemus albifrons</i>	23.58	2.37	40.33	7.93	NT	TE	PA1	EA	Caa
<i>Physalaemus cuvieri</i>	31.63	3.16	46.79	8.54	DN	TE	PA1	EA	Caa
<i>Pleurodema diplolister</i>	39.30	4.12	54.19	13.77	NT	TE	PA1	EA	Caa
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	15.46	1.62	25.69	4.29	DN	GR	GR1	LT	Caa
<i>Scinax ruber</i>	34.95	5.89	59.55	12.00	NT	HB	HB1	LT	Caa
<i>Boana raniceps</i>	54.54	7.42	100.9 5	16.16	NT	HB	HB1	LT	Cer
<i>Corythomantis greeningi</i>	67.83	12.2 4	93.98	19.51	NT	OR	OR1	LT	Cer
<i>Dendropsophus minutus</i>	17.88	2.76	31.03	5.59	NT	LB	LB1	LT	Cer
<i>Dendropsophus nanus</i>	18.04	1.82	27.98	5.06	NT	LB	LB1	LT	Cer
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	18.69	2.36	31.63	5.15	NT	LB	LB1	LT	Cer

<i>Dermatonotus muelleri</i>	55.81	5.21	64.58	13.40	DN	TE	PA1	LT	Cer
<i>Leptodactylus chaquensis</i>	73.44	13.0 2	122.7 1	22.92	DN	TE	PA1	EA	Cer
<i>Leptodactylus fuscus</i>	40.73	5.17	67.88	13.22	NT	TE	TE1	ET	Cer
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	42.89	5.15	69.08	14.31	NT	TE	TE1	ET	Cer
<i>Leptodactylus vastus</i>	127.80	16.7 6	199.7 3	49.09	NT	TE	PA1	EA	Cer
<i>Physalaemus albifrons</i>	27.35	3.30	42.98	7.33	NT	TE	PA1	EA	Cer
<i>Physalaemus cuvieri</i>	28.32	3.31	45.02	7.60	DN	TE	PA1	EA	Cer
<i>Pleurodema diplolister</i>	32.41	5.12	50.48	12.35	NT	TE	PA1	EA	Cer
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	12.54	1.74	23.72	3.85	DN	GR	GR1	LT	Cer
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i>	51.30	6.51	67.25	16.14	NT	TE	PA1	LT	Cer
<i>Scinax ruber</i>	36.89	4.57	59.22	11.04	NT	HB	HB1	LT	Cer
<i>Scinax x-signatus</i>	29.24	3.76	47.58	9.06	NT	HB	HB1	LT	Cer

Atributos categóricos: **PA**: DI (diurno), NT (noturno) e DN (diurno e noturno). **HPA**: GR (gramíneas), TE (terrestre), LB (arbusto baixos), HB (arbustos altos) e OR (oco de rochas). **SV**: GR1 (gramíneas-herbáceas), TE1 (terrestre), LB1 (arbusto baixos), HB1 (arbustos altos), OR (oco de rochas) e PA1 (parcialmente na água). **LD**: LT (ovos em água lântica), EA (ninho de espuma na água) e ET (ninho de espuma no solo).