



DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE ANUROS EM VEREDA EM MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

Daiene Louveira Hokama de Sousa^{1*}, *Breno Franco Leonel*² & *Paulo Landgraf Filho*³

¹Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Laboratório de Biologia, Física e Química, Rua Taquari, n° 831, Bairro Santo Antônio, CEP 79310-410, Campo Grande, MS, Brasil.

²Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul, Laboratório Central, Rua Estrela do Sul, n° 300, Bairro Vilas Boas, CEP 79051-260, Campo Grande, MS, Brasil.

³Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Aquidauana, Unidade II, Rua Oscar Trindade de Barros, n° 740, Bairro da Serraria, CEP 79200-000, Aquidauana, MS, Brasil.

E-mails: daiene.sousa@ifms.edu.br (*autor correspondente); brenoleonel@gmail.com; p.landgraf@gmail.com

Resumo: As Veredas são responsáveis pelo equilíbrio geológico do bioma Cerrado, além de contribuírem protegendo as nascentes e fornecendo recursos para a fauna silvestre em que nelas está inserida. O objetivo deste trabalho foi descrever a distribuição temporal e espacial de anuros em uma vereda no município de Campo Grande, estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Foram selecionados três pontos de coleta ao longo de toda Vereda, estes foram amostrados mensalmente entre novembro de 2008 e outubro de 2009. Foram encontradas 20 espécies distribuídas em três famílias: Bufonidae (1), Hylidae (09), Leptodactylidae (09) e Phyllomedusidae (01). O número de espécies em atividade de vocalização foi influenciado pela temperatura ($Z = 2,623$, $p = 0,008$), pela umidade relativa do ar ($Z = 4,539$, $p = 5.65e-06$) e pela precipitação ($Z = 2,729$, $p = 0,006$). Quanto a distribuição espacial, as espécies divergiram na utilização de vegetações herbáceas emergentes e marginais, árvores e arbustos ao redor do corpo d'água, chão da vereda e nível d'água. A correlação positiva dos dados abióticos com a riqueza se mostrou típica de regiões tropicais. Para a distribuição espacial, os sítios de vocalização foram idênticos aos registrados para as mesmas espécies em outras localidades. A sobreposição espacial pode indicar que é um mecanismo secundário no isolamento reprodutivo.

Palavras-chave: acústica; anfíbios; Centro-Oeste; ecologia; segregação.

TEMPORAL AND SPACIAL DISTRIBUTION OF ANURANS IN A VEREDA IN MATO GROSSO DO SUL, BRAZIL. The Veredas are responsible for the maintenance of fauna and flora and contribute to the continuity and regularity of the rivers. This work describes the spacial and temporal distribution of anurans in a vereda, at municipality of Campo Grande, Mato Grosso do Sul State, Brazil. We selected three sampling points along the entire vereda, which were sampled monthly between November 2008 and October 2009. We founded 20 species in four families: Bufonidae (01), Hylidae (09) e Leptodactylidae (09) e Phyllomedusidae (01). The number of species in calling activity was influenced by temperature ($Z = 2.623$, $p = 0.008$), by relative humidity ($Z = 4.539$, $p = 5.65e-06$) and by accumulated rainfall ($Z = 2.729$, $p = 0.006$). The spatial distribution of the species diverged in the use of emergent herbaceous vegetation, marginal trees, shrubs around the pond, the path and ground water level. The positive correlation of abiotic data with richness was typical of tropical regions. For the spacial distribution, the vocalization sites were alike to those recorded for the same species

in other locations. Spatial overlap may indicate that it is a secondary mechanism in reproductive isolation.

Keywords: acoustic; amphibians; ecology; Midwest; segregation.

INTRODUÇÃO

Estudos sobre distribuição temporal e espacial de organismos são importantes para o entendimento de muitos processos ecológicos relacionados ao ambiente (*e.g.*, Brewer 1994, Conte & Machado 2005). Variáveis como temperatura e pluviosidade devem ser consideradas fundamentais para a organização dos anuros, pois determinam diferenciações no período de atividade, distribuindo os anuros sazonalmente (Duellman & Trueb 1986). Duellman & Trueb (1986) ainda sugerem que a partilha espacial envolve a utilização diferenciada de micro-habitats e sítios de vocalização, estando intimamente ligada aos modos reprodutivos da espécie.

Estudos sobre partilha de recursos foram publicados principalmente para a região da Mata Atlântica (*e.g.*, Pombal-Jr. 1997, Serafim *et al.* 2008, Forti 2009, Ferreira *et al.* 2012). Estes estudos indicam uma clara segregação de espécies entre ambientes secos e úmidos, devido as características morfológicas de cada uma, além da necessidade de microambientes específicos para a reprodução. Para a região de Cerrado, considerando a heterogeneidade da paisagem, pesquisas indicam uma preferência de espécies para áreas abertas, pois apresenta maior disponibilidade de ambientes para reprodução devido as adaptações reprodutivas ligadas a este ambiente (*e.g.*, Colli *et al.* 2002, Brasileiro *et al.* 2005, Oda *et al.* 2009, Nomura *et al.* 2012). Em relação a distribuição sazonal, os anuros se fazem mais presentes durante período chuvoso, quando coincide com o aumento da temperatura, como mostram os estudos realizados para estes dois biomas.

O Cerrado, segundo maior domínio brasileiro em extensão territorial (Ribeiro & Walter 1998), está entre os 34 mais importantes *hotspots* de biodiversidade terrestres (Mittermeier *et al.* 2004) e é considerada a mais diversificada savana tropical do mundo (Klink & Machado 2005). Com apenas 21,3% de área de extensão territorial intacta (Fonseca *et al.* 2004), e destes somente 6,2% de área protegida (Myers *et al.* 2000), este domínio é

dividido em 11 fitofisionomias vegetais, entre elas correspondem as Veredas (Ribeiro & Walter 2008).

Vereda é a fitofisionomia circundada por Campo Limpo, caracterizada pela presença da palmeira arbórea *Mauritia flexuosa* (buriti) emergente em meio a agrupamentos mais ou menos densos de espécies arbustivo-herbáceas (Ribeiro & Walter 1998). Funciona como local de pouso para avifauna, atua como abrigo, fonte de alimento e local de reprodução para a fauna terrestre e aquática (Carvalho 1991, Ferreira 2003), sendo assim responsável pela manutenção da biodiversidade local. Além disso, são ambientes de nascedouros das fontes hídricas do Planalto Central, as quais abastecem as três principais bacias hidrográficas do Brasil (Ferreira 2003).

As Veredas são protegidas por leis específicas e por leis que tratam da conservação das Áreas de Preservação Permanente - APP ao longo dos cursos hídricos (Brasil 1989, CONAMA 2002). No entanto, elas apresentam um alto grau de degradação, devido à forte pressão sobre os seus recursos, sendo destruídas para limpeza, plantações e formação de pastagens na estação seca, além de servir como área para depósito de restos de desmatamento e para construção de barragens com a finalidade de irrigação (Ferreira 2003).

Por este motivo, estudos que visam aspectos ecológicos dos organismos que utilizam este ambiente, assim como a representatividade desta fitofisionomia são essenciais para o planejamento e a tomada de decisões a respeito de sua conservação e recuperação. E estudos locais servem para elucidar as várias questões relacionadas com o entendimento da dinâmica local e regional. Somado a isto, trabalhos com comunidades de anuros em Veredas ainda são escassos, pois geralmente este ambiente é classificado como sendo um ponto de amostragem e não sendo como um dos focos principais da pesquisa (Oda *et al.* 2009, Valdujo *et al.* 2009, Melo *et al.* 2013, Gambale *et al.* 2014). Desta forma, o presente trabalho visa descrever a comunidade de anfíbios anuros em uma Vereda, no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O trabalho foi conduzido em uma Vereda localizada na Estância Santa Maria (20°31'7,28" S; 54°31'44,31" W, datum Sirgas2000), inserida na Área de Proteção Ambiental do Lajeado, em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. A área possui aproximadamente 2,6 km de extensão, possui trechos bem conservados e com alta pressão antrópica, sendo rodeados principalmente por pastagens. De acordo com a classificação de Köepen-Geiger, o clima da região é do tipo AW, com duas estações bem definidas: verão úmido e inverno seco (Kottek *et al.* 2006). A precipitação anual varia de 1200 a 2000 mm concentrados de outubro a março, com temperaturas médias anuais em torno de 24,6°C (Martins 2005). E para o período de coleta a precipitação foi de 1500mm com temperatura média de 23,4°C (Figura 1).

Foram selecionados três pontos de coleta ao longo da vereda: (1 – 20°31'19" S; 54°32'22" W) com

uma área aproximada de 5.780 m², é um alagado com buritis emergentes, gramíneas que formavam touceiras flutuantes e região marginal em contato com vegetações herbáceas e agaváceas com poucos representantes arbustivos; (2 – 20°30'40" S; 54°31'24" W) formado por dois açudes envolto por um campo alagável, rodeado por gramíneas em contato com vegetação arbórea-arbustiva densa juntamente com buritis, com uma área de aproximadamente 3.115 m² e (3 – 20°30'34" S; 54°31'21" W) conjunto de quatro açudes pequenos envolto por um campo alagável formado principalmente por gramíneas e vegetação arbórea-arbustiva bem marcante em contato com buritis, com cerca de 3.600 m², de área alagável em que formam pequenos brejos na estação chuvosa.

Estes pontos foram amostrados mensalmente entre novembro de 2008 e outubro de 2009, totalizando três dias de observações. A procura por espécimes foi realizada pelo método de levantamento em sítio de reprodução, por meio de busca-ativa e vocalização (Scott-Jr. & Woodward

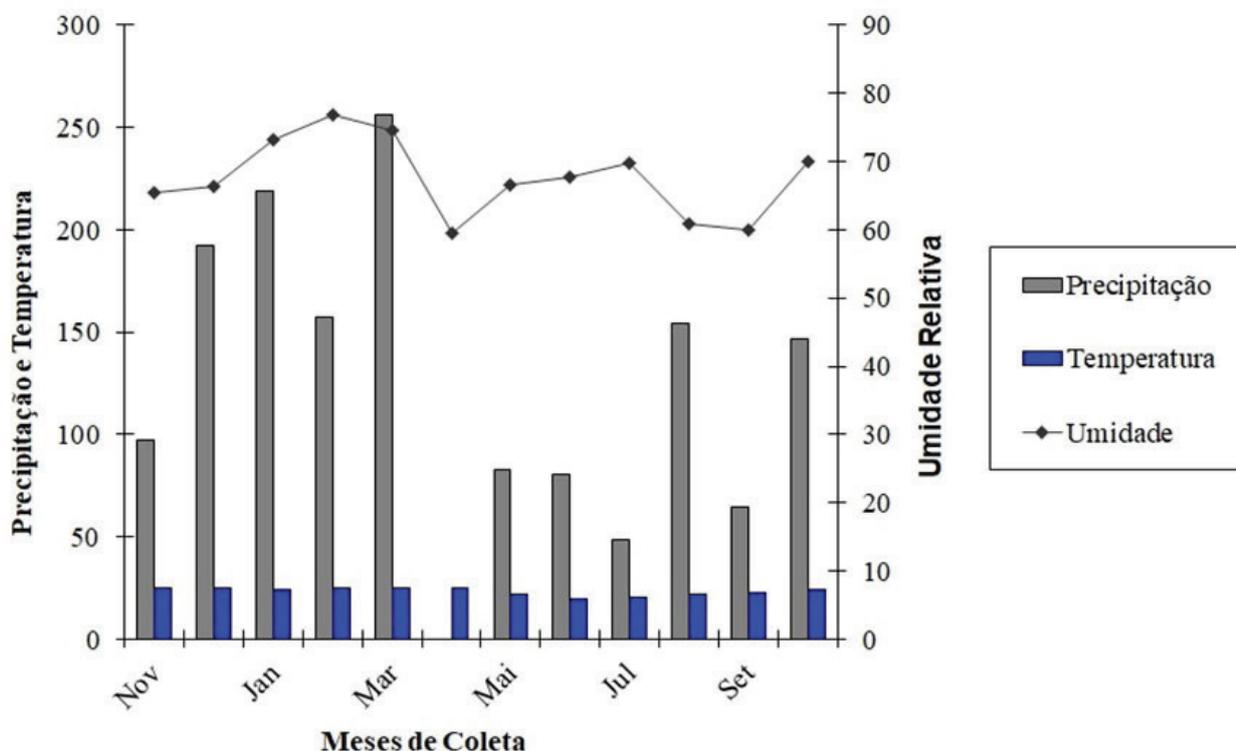


Figura 1. Variação de temperatura, umidade relativa e precipitação para o período de coleta, de novembro de 2008 a outubro de 2009, no município de Campo Grande, estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Fonte: CEMTEC/CEPAER/AGRAER-MS.

Figure 1. Variation of temperature, relative humidity and rainfall for the collection period from November 2008 to October 2009 in the municipality of Campo Grande, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. Source: CEMTEC/CEPAER/AGRAER-MS.

1994) entre às 17:00 e 22:00 h, período de maior atividade de vocalização nos locais de coleta. A identificação dos indivíduos foi realizada em campo tanto pelo canto quanto pelas características de morfologia externa e coloração. A nomenclatura utilizada para a classificação das espécies segue a proposta por Frost (2018).

Para a determinação da distribuição espacial dos anuros, foram descritos os micro-habitats e substratos utilizados para as vocalizações, tais como o tipo de vegetação, altura ocupada pelo espécime na vegetação e a distância da água. Em caso de plantas com raízes submersas era medida a distância até a área seca mais próxima. Para a determinação temporal foi construída uma matriz binária de ocorrência de espécies ao longo dos doze meses de coleta, com a qual foi elaborado um diagrama de ocorrência mensal das espécies de anfíbios anuros.

Em cada ponto de coleta foi delimitado um transecto de 50 m, o qual foi percorrido a cada 30 minutos contabilizando todos os indivíduos em atividade de vocalização e os encontros ocasionais. A trilha era iniciada sempre a beira das margens dos corpos d'água. A abundância por cada espécie foi considerada segundo Gottesberger & Gruber (2004), como o número máximo de indivíduos contabilizados em um dos momentos da escuta.

Temperatura e a umidade relativa do ar foram registrados também a cada 30 minutos com auxílio do Termo Higrômetro Digital com cabo extensor – TH 439 Equitherm. O aparelho medidor foi colocado sempre próximo as trilhas dos três pontos amostrados. Os dados sobre a pluviosidade para os meses de coleta foram fornecidos pela CEMTEC/CEPAER/AGRAER-MS.

Análises estatísticas

Para verificar se o número de amostragem foi suficiente, foi construída uma curva de rarefação de espécies (Krebs 1999), com 500 aleatorizações geradas a partir de uma base na matriz de dados de riqueza em cada mês de amostragem, doze amostragens ao todo. A riqueza de espécies foi estimada por extrapolação da curva de acumulação de espécies, pelo estimador *Jackknife* 1 (Heltshe & Forrester 1983). Ambas análises foram efetuadas pelo Programa EstimateEWin820 (Colwell 2006). Para verificar a influência das variáveis abióticas, as quais sejam o volume da chuva acumulada

no período de cinco dias antecedentes à data da coleta, temperatura, umidade relativa do ar, sobre a riqueza local foi utilizado um Modelo Linear Generalizado (GLM; McCullagh & Nelder 1989) com a distribuição de erros Poisson. Este é um modelo global com todos os descritores ambientais analisados, com a finalidade de determinar o melhor modelo que possa explicar a riqueza total de espécies. Os pressupostos do modelo foram checados pela visualização de um gráfico Q-Q (Q-Q *plot*) e pela visualização dos resíduos padronizados, os quais indicaram se havia um viés nos valores estimados. A análise do GLM foi realizada utilizando o programa R (R Core Team 2011).

RESULTADOS

Foram encontradas 20 espécies distribuídas em oito gêneros e quatro famílias: Bufonidae (01), Hylidae (09), Leptodactylidae (09) e Phyllomedusidae (01) (Tabela 1; Figura 2). Destas espécies, três não foram encontradas em atividade de vocalização (*Scinax nasicus*, *Leptodactylus chaquensis* e *L. mystacinus*) e três foram encontradas somente vocalizando (*Dendropsophus minutus*, *Adenomera dyptix* e *Physalaemus nattereri*).

A curva de rarefação construída relacionando o número de amostragens com a riqueza de espécies não aponta uma tendência a estabilização (Figura 3). A riqueza estimada obtida foi de 24,67, o que indica que há uma necessidade de um esforço amostral maior para alcançar o número de espécies adicionais. Esta riqueza pode estar relacionada a espécies raras ou de reprodução explosiva, as quais o registro não coincidiu com as noites de observação de campo. Talvez um maior número de observação mensais com intervalo de tempo maior e/ou auxílio de outros métodos de inventariamento possibilitaria alcançar o esforço esperado.

De acordo com a distribuição espacial, as espécies divergiram na utilização de microambientes específicos utilizados como sítios de vocalização: empoleirados em vegetações herbáceas emergentes e marginais, empoleirados em arbustos, chão da vereda e no nível d'água (Tabela 2; Figura 4). Vale ressaltar que para as espécies *D. minutus*, *P. nattereri* e *A. dyptix* não foram considerados as distribuições, pois foram registrados somente por vocalização.

Cinco espécies de hílideos foram vistas com

Tabela 1. Ocorrência mensal dos anfíbios anuros em atividade de vocalização na Vereda da Estância Santa Maria, município de Campo Grande, estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, entre novembro de 2008 e outubro de 2009.

Table 1. Monthly occurrence of anuran amphibians in vocalization activity in the Vereda of the Estância Santa Maria, municipality of Campo Grande, state of Mato Grosso do Sul, Brazil, between November 2008 and October 2009.

Família/Espécie	Temporada de Vocalização											
	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Bufonidae												
<i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)												
Hylidae												
<i>Boana albopunctata</i> (Spix, 1824)												
<i>Boana punctata</i> (Schneider, 1799)												
<i>Boana raniceps</i> Cope, 1862												
<i>Dendropsophus elianae</i> (Napoli & Caramaschi, 2000)												
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)												
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)												
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (Lutz, 1925)												
<i>Scinax fuscovarius</i> (Lutz, 1925)												
<i>Scinax nasicus</i> (Cope, 1862)												
Leptodactylidae												
<i>Adenomera diptyx</i> Boettger, 1885												
<i>Adenomera hylaedactyla</i> (Cope, 1868)												
<i>Leptodactylus chaquensis</i> Cei, 1950												
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)												
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)												
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)												
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)												
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826												
<i>Physalaemus nattereri</i> Steindachner, 1863												
Phyllomedusidae												
<i>Pithecopus azureus</i> Cope, 1862												

mais frequência em vegetação herbácea, sendo considerado o substrato mais utilizado por estas espécies. As demais espécies utilizaram este substrato esporadicamente. Todas as espécies de Leptodactylidae, além de *Rhinella diptycha*, estavam associadas aos substratos no nível do solo. Somente dois hílideos utilizaram este nível de microambiente, *S. fuscovarius*, exclusivamente e *Boana raniceps*, a qual alternou com a estratificação vertical.

Ao longo dos meses de estudo, o número de espécies em atividade de vocalização foi influenciado positivamente pela temperatura ($Z = 2,623$, $p = 0,008$), pela umidade relativa do ar ($Z =$

$4,539$, $p = 5,65e-06$) e pela precipitação ($Z = 2,729$, $p = 0,006$). Machos da maioria das espécies vocalizaram nos períodos de novembro de 2008 a janeiro de 2009 e no período de agosto a setembro quando a temperatura e a precipitação foram elevadas. Os meses mais secos foram de abril a julho, período no qual foi registrado o menor número de espécies vocalizando, excetuando-se o mês de junho em que não houve atividade dos anuros.

Uma única espécie foi registrada vocalizando durante todo o período de estudo (*L. podicipinus*) sendo considerada como padrão contínuo de reprodução. Seis espécies (*D. minutus*, *L. fuscus*, *L. labyrinthicus*, *P. nattereri*, *Pithecopus azureus* e

S. fuscovarius) apresentaram padrão explosivo de reprodução, as quais vocalizaram de um a dois meses de modo esporádico no período de coleta. Para as espécies *S. nasicus*, *L. chaquensis* e *L. mystacinus* não foi possível obter o período reprodutivo, pois não foram localizados em atividade de vocalização. Grande parte das espécies apresentou atividade predominantemente noturna, com exceção de

A. dyptix, *S. fuscomarginatus* e *L. podicipinus* que iniciaram suas atividades de vocalização antes do período de coleta (17 h) nos meses mais chuvosos. Com relação ao número de indivíduos em vocalização, *D. nanus*, *S. fuscomarginatus* e *L. podicipinus* foram as espécies com maior número de indivíduos (>35) vocalizando em dezembro, janeiro e outubro.

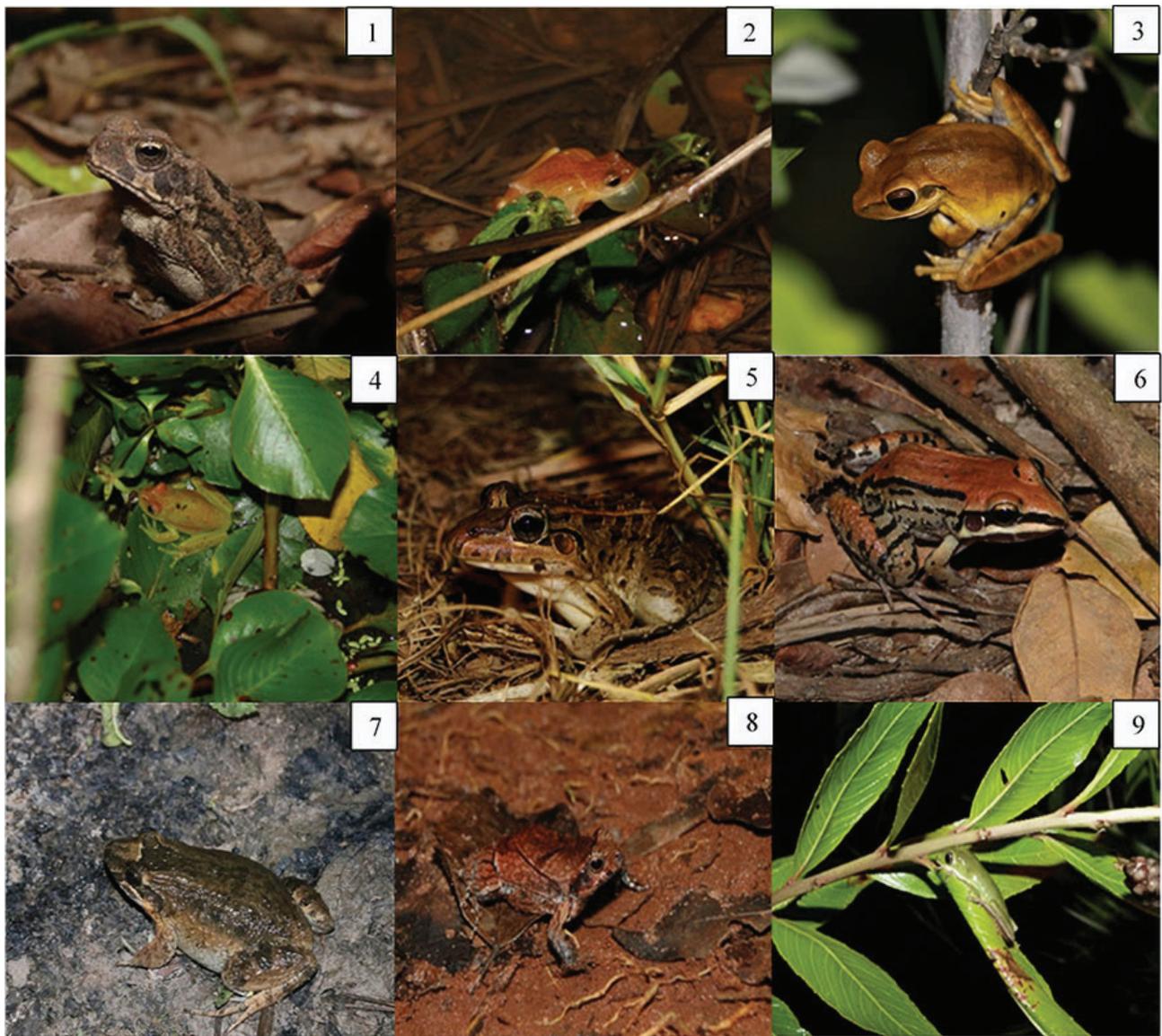


Figura 2. Fotografias de algumas espécies de anuros registrados na Vereda da Estância Santa Maria, município de Campo Grande, estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. 1) *Rhinella diptycha*, 2) *Dendropsophus minutus*, 3) *Boana raniceps*, 4) *Boana punctata*, 5) *Leptodactylus chaquensis*, 6) *Leptodactylus mystacinus*, 7) *Leptodactylus podicipinus*, 8) *Physalaemus nattereri* e 9) *Pithecopus azureus*. Fotos: Paulo Landgref Filho.

Figure 2. Photographs of some anurans registred in the Vereda at Estância Santa Maria, municipality of Campo Grande, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. 1) *Rhinella diptycha*, 2) *Dendropsophus minutus*, 3) *Boana raniceps*, 4) *Boana punctata*, 5) *Leptodactylus chaquensis*, 6) *Leptodactylus mystacinus*, 7) *Leptodactylus podicipinus*, 8) *Physalaemus nattereri* e 9) *Pithecopus azureus*. Photos: Paulo Landgref Filho.

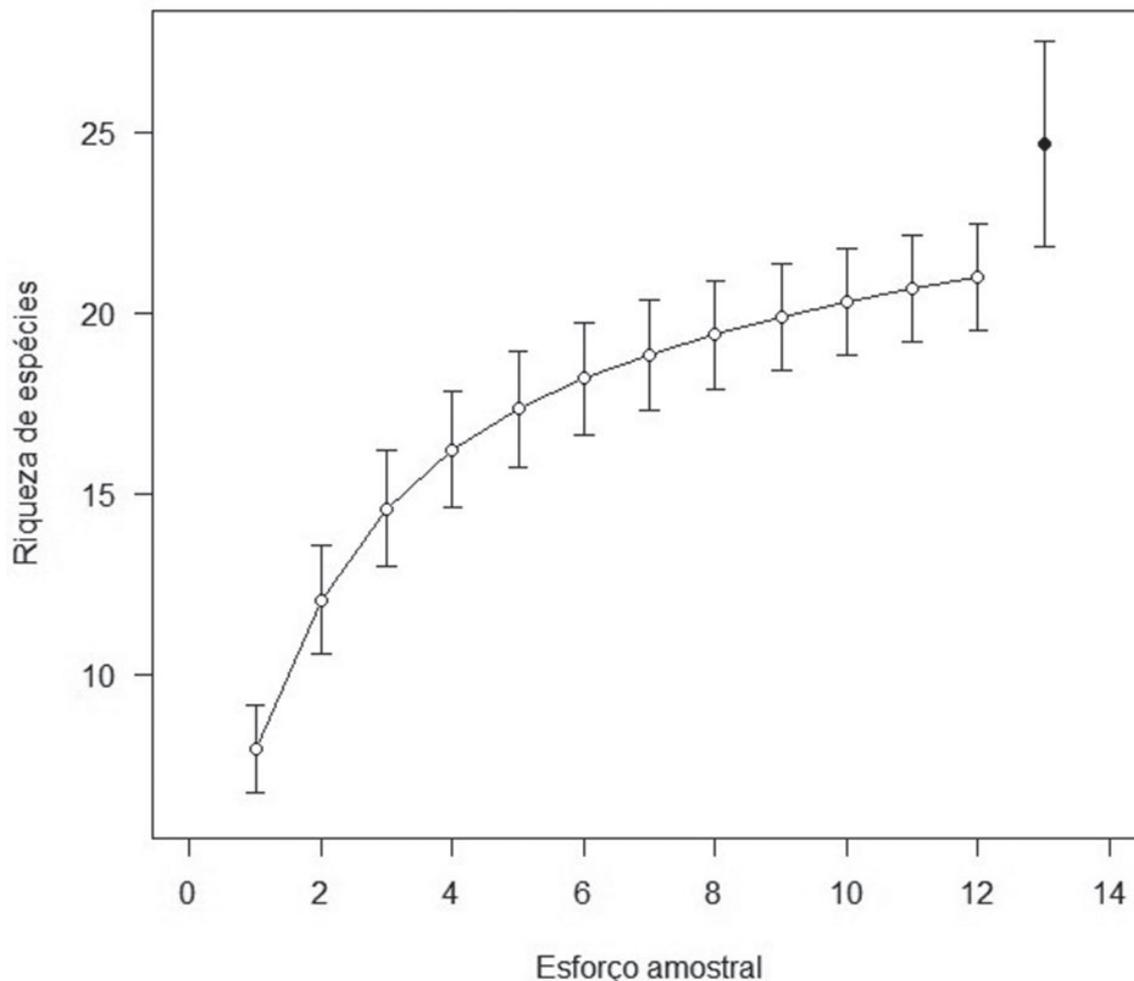


Figura 3. Curva de rarefação de espécies de anuros para 12 amostragens, calculada com os dados obtidos entre novembro de 2008 e outubro 2009, na Vereda da Estância Santa Maria, município de Campo Grande, estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Cada ponto expressa a média de 500 pontos gerados pelo Programa EstimateSWin820.

Figure 3. Anurans species rarefaction curve for 12 samples, calculated with data collected between November 2008 and October 2009, in the Vereda at Estância Santa Maria, municipality of Campo Grande, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. Each point represents the average of 500 points generated by EstimateSWin820 Program.

DISCUSSÃO

A anurofauna encontrada na Vereda em questão é composta principalmente por espécies das famílias *Hylidae* e *Leptodactylidae*. A maior representatividade específica destas famílias é um padrão comumente encontrado nos biomas localizados na porção central da grande área diagonal de formações abertas da América do Sul, como relatado na Caatinga (Rodrigues 2003), no Cerrado (e.g., Strüssmann 2000, Bastos *et al.* 2003, Van-Silva *et al.* 2007) e no Pantanal Mato-grossense (Strüssmann *et al.* 2000, Uetanabaro *et al.* 2008) e Chaco (Bucher 1980, Brusquetti & Lavilla 2006).

Em relação aos hilídeos, o padrão encontrado é fato comum para região neotropical (e.g., Bertoluci & Rodrigues 2002, Gottsberger & Gruber 2004, Pedro & Feio 2010) e esta predominância pode estar relacionada a vantagem adaptativa em utilizar a estratificação vertical (Cardoso *et al.* 1989), que lhes permitem ocupar com sucesso um maior número de micro-babitas disponíveis no ambiente (Cardoso *et al.* 1989), como por exemplo gramíneas e árvores presentes na margem das Veredas. Para os leptodactilídeos por serem comuns a áreas abertas, apresentam maior distribuição horizontal (Prado & Pombal-Jr. 2005), além dos modos de reprodução serem bem mais

Tabela 2. Distribuição de anuros ao longo da Vereda da Estância Santa Maria, município de Campo Grande, estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, entre novembro de 2008 e outubro de 2009, relacionado altura (cm), distância até a margem d'água (MD) em caso de vegetações terrestres, distância até a margem seca (MS) em casos de vegetações submersas e microambiente (Vh = Vegetação herbácea, Ab = Arbusto, C = Chão, Nd = Nível d'água).

Table 2. Distribution of anurans along the Vereda of the Estância Santa Maria, municipality of Campo Grande, state of Mato Grosso do Sul, Brazil, between November 2008 and October 2009, related to height (cm), distance to the margin (MD), in case of terrestrial vegetation, distance to dry margin (MS) in cases of submerged vegetation and microenvironment (Vh = herbaceous vegetation, b = shrub, C = Floor, Nd = water level).

Espécie	Atura (cm)	Distância MD*	Distância MS*	Microambiente
<i>Adenomera hylaedactylus</i>	0 - 20	1,00 - 2,00	-	Vh/C
<i>Boana albopunctata</i>	46 - 110	-	0,30 - 12	Vh/Ab
<i>Boana raniceps</i>	0 - 98	1,50 - 4,00	4,60 - 13,20	Ab/C
<i>Boana punctata</i>	0 - 93	0,35 - 1,61	0,04 - 9,50	Vh/Nd
<i>Dendropsophus elianeae</i>	01 - 173	0,05 - 3,00	0,28 - 6,50	Vh
<i>Dendropsophus nanus</i>	0 - 40	0,20 - 8,90	0,02 - 9,94	Vh/Ab
<i>Leptodactylus chaquensis</i>	0 - 60	0,70 - 1,00	0,20	Vh/C
<i>Leptodactylus fuscus</i>	0	0,15 - 8,00	-	C
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	0	0,10 - 2,50	-	C
<i>Leptodactylus mystacinus**</i>	0	4,50	-	C
<i>Leptodactylus podicipinus</i>	0 - 10	0,20 - 2,00	0,04 - 3,50	Vh/C/Ld
<i>Physalaemus cuvieri</i>	0	0,20 - 0,30	-	C
<i>Pithecopus azureus**</i>	28	Na margem	-	Vh
<i>Rhinella diptycha</i>	0	0,04	-	C
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	5 - 150	0,06 - 4,40	0,30 - 8,71	Vh/Ab
<i>Scinax fuscovarius</i>	0	0,30 - 4,70	-	C
<i>Scinax nasicus**</i>	0	3,00	-	C

*Distância medida em metros. **Espécies amostradas somente uma vez.

*Distance measured in meters. **Species samples only once.

diversificados e adaptados para a proteção dos ovos e girinos (Cardoso et al. 1989). É importante salientar que a maioria das espécies do gênero *Leptodactylus* possui uma maior resistência a alterações ambientais produzidas pelo homem e os girinos parecem suportar um grau de poluição não-aceitável por outras espécies de anuros (Izecksohn & Carvalho-e-Silva 2001, Maneyro et al. 2004).

As 20 espécies registradas neste estudo representam apenas 9,6% das 209 espécies catalogadas para o Cerrado (Valdujo et al. 2012) e 20,8% das 96 espécies encontradas para o estado de Mato Grosso do Sul (Souza et al. 2017). Em um estudo realizado em Vereda por Sugai et al. (2014), foram registradas 26 espécies sendo 16 em comum com este trabalho. Entre elas destacam-se as espécies generalistas (*D. nanus*, *B. albopunctata* e *P. cuvieri*) e espécies que ocupam áreas que

sofreram perturbações antrópicas (*L. fuscus* e *Rhinella diptycha*).

De modo geral, os sítios de vocalização selecionados foram semelhantes aos encontrados pelas mesmas espécies em pesquisas realizadas em outras localidades (Bernarde & Anjos 1999, Toledo et al. 2003, Grandinetti & Jacobi 2005, Melo et al. 2007). No presente estudo, machos de *D. nanus*, *D. elianeae* e *S. fuscomarginatus*, apesar de não estarem na mesma altura de empoleiramento, utilizaram os mesmos substratos. Hilídeos maiores geralmente vocalizaram em arbustos muito próximos a buritis, enquanto hilídeos menores vocalizaram, em sua maioria, em estratos herbáceos mais próximos ao corpo d'água.

A partilha espacial entre os anuros pode estar relacionada aos modos reprodutivos, em conjunto com as limitações morfológicas ou comportamentais (Cardoso et al. 1989). É evidente

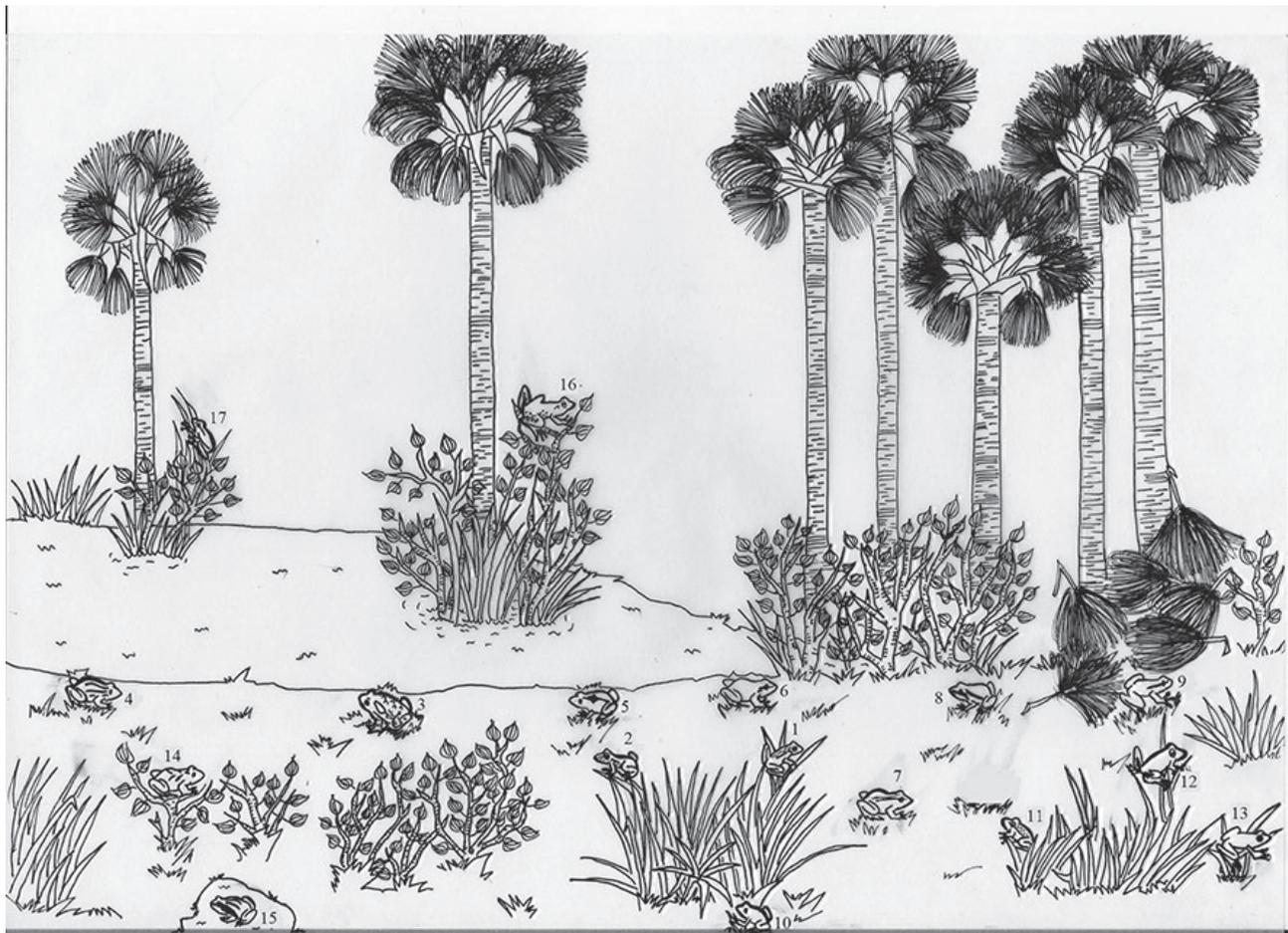


Figura 4. Representação esquemática, sem observação de escala, dos sítios de vocalização utilizados preferencialmente pelas espécies de anuros na Vereda da Estância Santa Maria, município de Campo Grande, estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. 1) *Dendropsophus nanus*, 2) *Dendropsophus elianeae*, 3) *Rhinella diptycha*, 4) *Leptodactylus chaquensis*, 5) *Adenomera hylaedactylus*, 6) *Leptodactylus labyrinthicus*, 7) *Leptodactylus fuscus*, 8) *Leptodactylus mystacinus*, 9) *Scinax nasicus*, 10) *Leptodactylus podicipinus*, 11) *Boana punctata*, 12) *Pithecopus azureus*, 13) *Scinax fuscomarginatus*, 14) *Scinax fuscovarius*, 15) *Physalaemus cuvieri*, 16) *Boana albopunctata* e 17) *Boana raniceps*. Arte: Tatiana Souza do Amaral.

Figure 4. Schematic representation, without scale observation, of vocalization sites used by the species of anurans in the in the Vereda at Estância Santa Maria, municipality of Campo Grande, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. 1) *Dendropsophus nanus*, 2) *Dendropsophus elianeae*, 3) *Rhinella diptycha*, 4) *Leptodactylus chaquensis*, 5) *Adenomera hylaedactylus*, 6) *Leptodactylus labyrinthicus*, 7) *Leptodactylus fuscus*, 8) *Leptodactylus mystacinus*, 9) *Scinax nasicus*, 10) *Leptodactylus podicipinus*, 11) *Boana punctata*, 12) *Pithecopus azureus*, 13) *Scinax fuscomarginatus*, 14) *Scinax fuscovarius*, 15) *Physalaemus cuvieri*, 16) *Boana albopunctata* e 17) *Boana raniceps*. Art: Tatiana Souza do Amaral

que a presença de discos adesivos favoreceu os hilídeos na grande ocupação da estratificação vertical, o que resulta nestes constituírem a maior parcela de diversidade de espécies em comunidades que apresentam este microambiente (Cardoso *et al.* 1989, Pombal-Jr. 1997). Assim, o restante das espécies ocupa apenas o solo ou o espelho d'água, o que não lhes confere altura de empoleiramento (Bertoluci & Rodrigues 2002).

Em ambientes com estações bem definidas têm

se encontrado relação positiva entre temperatura e riqueza de espécies (*e.g.*, Bernarde & Machado 2001, Prado *et al.* 2005, Melo *et al.* 2007). Resultado similar ocorre entre a pluviosidade e a riqueza, visto que, em regiões tropicais, os anfíbios podem se reproduzir ao longo do ano, sendo a precipitação o fator determinante do controle desta atividade (Bertoluci & Rodrigues 2002). Estes fatores puderam ser observados na Vereda, uma vez que foram significativamente relacionados

e a maioria das espécies estava em atividade de vocalização na estação quente e chuvosa. E isto apesar dos meses de agosto e setembro também terem sido chuvosos e quentes em 2009.

O fato de o manancial de uma Vereda ser perene confere umidade ao longo do ano em sua área (Castro 1981). Isto pode ter influenciado na umidade ambiente que, mesmo em meses secos, manteve-se acima de 40% e isto pode ter levado a uma relação positiva entre o número de espécies em atividade com esta variável. Somente no mês de abril houve uma diminuição acentuada na umidade, chegando a 27%, e mesmo assim algumas espécies apresentaram atividade de vocalização (*L. podicipinus*, *B. albopunctata* e *D. nanus*). Maffei (2014) e Gambale *et al.* (2014) também encontraram relação positiva entre estas variáveis em estudos realizados para o Cerrado.

Estudos com distribuição sazonal também relataram atividades semelhantes quanto ao período de vocalização dos anuros, assim como meses com nenhuma atividade (*e. g.* Pombal-Jr. 1997, Bernarde & Kokubum 1999, Toledo *et al.* 2003, Conte & Machado 2005). Por serem animais ectotérmicos, as baixas temperaturas podem influenciar o período de inatividade e talvez possa ser um modo dos indivíduos reconhecerem o final da estação chuvosa e assim o período de vocalização (Eterovick & Sazima 2004, Oda *et al.* 2009). Estes fatores podem explicar a ausência de espécies no mês de junho de 2009, uma vez que apresentou a menor temperatura amostral (7,9°C).

Para o presente estudo, 55% das espécies apresentaram reprodução prolongada, estando em atividade de vocalização por, no mínimo, três meses seguidos. Porém, pode-se considerar que a ocorrência destes na Vereda se deu predominantemente em meses chuvosos, mesmo em agosto e setembro, os quais foram atípicos para o período de coleta. Este padrão sazonal também pôde ser observado em outros estudos para regiões sazonais, em que a atividade de vocalização se concentrou em meses quentes e chuvosos. (*e.g.*, Toledo *et al.* 2003, Vasconcelos & Rossa-Feres 2005, Santos *et al.* 2007, Kopp *et al.* 2010). Em um estudo realizado no Pantanal sulmatogrossense, cerca de 75% das espécies se encontraram em atividade de reprodução predominantemente na estação chuvosa (Prado

et al. 2005), assim como para o Cerrado goiano com 86% das espécies levantadas (Oda *et al.* 2009).

No presente estudo, a comunidade apresentou-se típica de um ambiente sazonal, com atividades relacionadas a períodos quentes e chuvosos e a coexistência de diversos anuros que ocupam sítios comuns para o canto. Apesar de as Veredas estarem sofrendo grande pressão antrópica, principalmente pelo desmatamento e o pisoteio do gado (Meirelles *et al.* 2014), elas devem ser consideradas um oásis dentro do domínio Cerrado, pois conferem um ambiente fundamental na manutenção da fauna, especialmente para os anuros que necessitam de ambientes úmidos. Portanto, um aumento no conhecimento acerca das interações ecológicas que ocorrem nas Veredas é necessário para a recuperação, manutenção e preservação deste ambiente único, além dos organismos a ele relacionados, especialmente os anuros.

REFERÊNCIAS

- Bastos, R. P., Motta, J. A. O., Lima, L.P., & Guimarães, L. D., 2003. Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, estado de Goiás. Goiânia: Stylo Gráfica e Editora. p. 29.
- Bernarde, P. S., & Anjos, L. dos. 1999. Distribuição espacial e temporal da anurofauna do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura). Comunicações do Museu Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica de Rio Grande do Sul, Série Zoologia, 12, 127–140.
- Bernarde, P. S., & Kokubum, M. N., C. 1999. Anurofauna do município de Guarapetes, Estado de São Paulo, Brasil (Amphibia: Anura). Acta Biologica Leopoldensia, 21, 89–97.
- Bernarde, P. S., & Machado, R. A., 2001. Riqueza de espécies, ambientes de reprodução e temporada de vocalização da anurofauna em Três Barras do Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). Cuadernos de Herpetología, 14(2), 93–194.
- Bertoluci, J., & Rodrigues, M. T. 2002. Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic Rainforest anurans at Boraceia, southeastern Brazil. Amphibia-Reptilia, 23, 161–167. DOI: 10.1163/156853802760061804.
- Brasil. 1989. Decreto-lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989. Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

- Brasileiro, C. A., Sawaya, R. J., Kiefer, M. C., & Martins, M. 2005. Amphibians of an open cerrado fragment in southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 5(2), 93–109. DOI: 10.1590/S1676-06032005000300006.
- Brewer, R. 1994. *The science of ecology*. Philadelphia: Saunders College Publshin: p. 773.
- Brusquetti, F., & Lavilla, E. O. 2006. Lista comentada de los anfibios de Paraguay. *Cuadernos de Herpetología*, 20(2), 3–79.
- Bucher, E. H. 1980. Ecología de la fauna Chaqueña: una revisión. *Ecosur*, 4(14), 111–159.
- Cardoso, A., J., Andrade, G. V., & Haddad, C. F. B. 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 49, 241–249.
- Carvalho, P. G. S. 1991. As veredas e sua importância no domínio dos Cerrados. *Informe Agropecuário*, 168(15), 54–56.
- Castro, J. P. C. 1981. As veredas e sua proteção jurídica: o regime administrativo florestal do Brasil. *Brasil Florestal*, 11(46), 39–54.
- Colli, G. R., Bastos, R. P., & Araujo, A. F., B. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: P. S. Oliveira & R. J. Marquis (Eds), *The Cerrados of Brazil. Ecology and natural history of a neotropical savanna*. Pp. 223–241. New York: Columbia University.
- Colwell, R. K. 2006. Estimate: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versão 8.2. <http://viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateSPages/EstimateS.flx>
- CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. 2002. Resolução CONAMA nº 303 de 2002. Brasília, DF: Diário Oficial da União.
- Conte, E. C., & Machado, R. A. 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidades de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(4), 940-948. DOI: 10.1590/S0101-81752005000400021
- Duellman, W. E., & Trueb, L. 1986. *Biology of amphibians*. New York: McGraw-Hill: p. 670.
- Eterovick, P. C., & Sazima, I. 2004. *Anfíbios da Serra do Cipó*. Belo Horizonte: Editora Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais: p. 152.
- Ferreira, I., M. 2003. O afogar das Veredas: uma análise comparativa espacial e temporal das Veredas do Chapadão de Catalão (GO). Tese de doutorado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro da Universidade Estadual Paulista. p. 242.
- Ferreira, R. B., Dantas, R. B., & Tonini, J. F. R. 2012. Distribuição espacial e sazonal de anfíbios em quatro poças na região serrana do Espírito Santo, sudeste do Brasil: influência de corredores florestais. *Iheringia. Série Zoologia*, 102(2), 163–169. DOI: 10.1590/S0073-47212012000200008
- Fonseca, G. A. B., Cavalcanti, R., Rylands, A., & Paglia, A. 2004. Cerrado. In: R. A. Mittermeier, P. R. Gil, M. Hoffman, J. Pilgrim, T. Brooks, C. G. Mittermeier, J. Lamoreux, & G. A. B. Fonseca (Eds.), *Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. pp. 93–98. Cidade do México: CEMEX & Agrupacion Sierra Madre.
- Forti, L. R. 2009. Temporada reprodutiva, micro-habitat e turno de vocalização de anfíbios anuros em lagoa de Floresta Atlântica, no Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*, 11(1), 89–98.
- Frost, D., R. 2018. *Amphibian Species of the World: An Online Reference*. Version 6.0. American Museum of Natural History, New York, USA. Retrieved on October 10, 2018, from <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>
- Gambale, P. G., Voitovicz-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*, 104(1), 50–58. DOI: 10.1590/1678-4766201410415058.
- Gottsberger, B., & Gruber, E. 2004. Temporal partitioning of reproductive activity in a neotropical anuran community. *Journal of Tropical Ecology*, 20(3), 271–280. DOI: 10.1017/S0266467403001172.
- Grandinetti, L., & Jacobi, C. M. 2005. Distribuição estacional e espacial de uma taxocenose de anuros (Amphibia) em uma área antropizada em Rio Acima-MG. *Lundiana*, 6(1), 21–28.
- Heltshe, J., & Forrester, N. 1983. Estimating species richness using the jackknife procedure. *Biometrics*, 39(1), 1–11. DOI: 10.2307/2530802.
- Izecksohn, E., & Carvalho-e-Silva, S. P. 2001. *Anfíbios do município do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Editora Universidade Federal do Rio de Janeiro: p. 148.

- Klink, C. A., & Machado, R. B. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conservation Biology*, 19(3), 707–713. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2005.00702.x
- Kopp, K., Signorelli, L., & Bastos, R. P. 2010. Distribuição temporal e diversidade de modos reprodutivos de anfíbios anuros no Parque Nacional das Emas e entorno, estado de Goiás, Brasil. *Iheringia - Série Zoológica*, 100(3), 192–200. DOI: 10.1590/S0073-47212010000300002
- Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., & Rubel, F. 2006. World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, 15(3), 259–263. DOI: 10.1127/0941-2948/2006/0130.
- Krebs, C. J. 1999. *Ecological methodology*. Menlo Park: Addison Wesley Educational Publishers: p. 620.
- Maffei, F. 2014. Relações entre variáveis ambientais e anfíbios anuros em áreas de Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual. Tese de doutorado. Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista. p. 95.
- Maneyro, R., Naya, D. E., Rosa, I., Canavero, A., & Camargo, A. 2004. Diet of the south American frog *Leptodactylus ocellatus* (Anura, Leptodactylidae) in Uruguay. *Iheringia - Série Zoologia*, 94(1), 57–61. DOI: 10.1590/S0073-47212004000100010.
- Martins, F. Q. 2005. Sistemas de polinização em fragmentos de Cerrado na região do Alto Taquari (GO, MS, MT). Dissertação de mestrado. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos. p. 91.
- McCullagh, P., & Nelder, J. A. 1989. *Generalized Linear Models*. 2nd ed. Londres: Chapman & Hall: p. 511.
- Meirelles, M. L., Guimarães, A. J. M., Oliveira, R. C., Araújo, G. M., & Ribeiro, J. F. 2004. Impactos sobre o estrato herbáceo de áreas úmidas de Cerrado. In: S. Aguiar, & A. J. A. Camargo (Eds.), *Cerrado: Ecologia e Caracterização*. pp. 41–68. Planaltina, Brasília: Embrapa Cerrados.
- Melo, G. V., Rossa-Feres, D. C., & Jim, J. 2007. Variação temporal o sítio de vocalização em uma comunidade de anuros de Botucatu, estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, 7(2), 94–102. DOI: 10.1590/S1676-06032007000200011.
- Melo, M., Fava, F. A., Pinto, H., B., Pereira Bastos, R., & Nomura, F. 2013. Diversidade de Anuros (Amphibia) na reserva extrativista Lago do Cedro e seu entorno, Aruanã, Goiás. *Biota Neotropica*, 13(2), 205–217.
- Mittermeier R. A., Gil, P. R., Hoffman, M., Pilgrim, J., Brooks, T., Mittermeier, C. G., Lamoreux, J., & Fonseca, G. A. B. 2004. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Cidade do México: CEMEX & Agrupacion Sierra Madre: p. 390.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Fonseca, G. A. B., & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853–858. DOI: 10.1038/35002501.
- Nomura, F., Maciel, N. M., Pereira, E. B., & Bastos, R. P. 2012. Diversidade de anuros (Amphibia) em áreas recuperadas de atividade mineradora e de plantio de *Eucalyptus urophylla*, no Brasil Central. *Bioscience Journal*, 28(2), 312–324.
- Oda, F. H., Basto, R. P., & Lima, M., A., C. L. 2009. Taxocenose de anfíbios anuros no Cerrado do Alto Tocantins, Niquelândia, Estado de Goiás: diversidade, distribuição local e sazonalidade. *Biota Neotropica*, 9(4), 219–232. DOI: 10.5007/2175-7925.2010v23n1p143
- Pedro, V. A. S., & Feio, R. N. 2010. Distribuição espacial e sazonal de anuros em três ambientes na Serra Ouro Branco, extremo sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. *Biotemas*, 23(1), 143–154. DOI: 10.5007/2175-7925.2010v23n1p143.
- Pombal-Jr, J. P. 1997. Distribuição espacial e temporal de anuros em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 57(4), 583–594.
- Prado, C., Uetanabaro, M. & Haddad, C. F. B. 2005. Breeding activity patterns, reproductive modes and habitats use by anurans (Amphibia) in a seasonal environmental in the Pantanal, Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 26(2), 211--221. DOI: 10.1163/1568538054253375
- Prado, G. M., & Pombal-Jr., J. P. 2005. Distribuição espacial e temporal dos anuros em um brejo da Reserva Biológica de Duas Bocas, Sudeste do Brasil. *Arquivos do Museu Nacional*, 63(4), 685–705.
- R Development Core Team. 2011. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. Retrieved from: <http://www.R-project.org/>.

- Ribeiro, J. F., & Walter, B. M. T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: S. M. Sano, & S. P. Almeida (Eds.), Cerrado: ambiente e flora. pp. 89–166. Planaltina: Embrapa-CPAP.
- Ribeiro, J., F., & Walter, B. M., T. 2008. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: S. M. Sano, & S. P. Almeida (Eds.), Cerrado: ecologia e flora. pp. 151–212. Planaltina: Embrapa Cerrados.
- Rodrigues, M. T. 2003. Herpetofauna da Caatinga. In: I. R. Leal, M. Tabarelli, & J. M. C. Silva (Eds.), Ecologia e conservação da Caatinga. pp. 181–236. Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco.
- Santos, T. G., Rossa-Feres, D. C., & Casatti, L. 2007. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, 97(1), 37–49. DOI: 10.1590/S0073-47212007000100007
- Scott-Jr., N. J., & Woodward, B. D. 1994. Survey at breeding sites. In: W. R. Heyer, M. A. Donnely, R. W. McDiarmind, L. A. Hayec, & Foster, M. S. (Eds.), *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. pp. 118–125. Washington: Smithsonian Institution Press.
- Serafim, H., Ienne, S., Cicchi, P. J. P., & Jim, J. 2008. Anurans of remnants of Atlantic Forest os São José do Barreiro municipality, São Paulo State, Brazil. *Biota Neotropica*, 8(2), 69–78. DOI: 10.1590/S1676-06032008000200007.
- Souza, F. L., Prado, C. P. A., Sugai, J. L. M. M., Ferreira, V. L., Aoki, C., Landgref-Filho, P., Strüssmann, C., Ávila, R. W., Rodrigues, D. J., Albuquerque, N. R., Terra, J., Uetanabaro, M., Béda, A. F., Piatti, L., Kawashita-Ribeiro, R. A., Delatorre, M., Faggioni, G. P., Demczuk, S. D. B., & Duleba, S. 2017. Diversidade de anfíbios do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Iheringia - Série Zoologia*, 107. DOI: 10.1590/1678-4766e2017152.
- Strüssmann, C. 2000. Herpetofauna. In: C. J. R. Alho (Ed.), *Fauna silvestre da região do Rio Manso – MT*. pp. 153–189. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, IBAMA, Centrais Elétricas do Norte do Brasil.
- Strüssmann, C., Prado, C. P. A., Uetanabaro, M., & Ferreira, V. L. 2000. Levantamento de anfíbios e répteis de localidades selecionadas na porção sul da planície alagada do Pantanal e Cerrado do entorno, Mato Grosso do Sul, Brasil. In: P. W. Willink, B. Chernoff, L. E. Alonso, J. R. Montambault, & R. Lourival (Eds.), *Uma avaliação ecológica dos ecossistemas aquáticos do Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil*. pp. 219–223. Washington, DC: Conservation International.
- Sugai, J. L. M. M., Terra, J. S., & Ferreira, V. L. 2014. Anuran of a threatened savanna area in western Brazil. *Biota Neotropica*, 14(1), e20134058. DOI: 10.1590/S1676-06034058
- Toledo, L. F., Zina, J., & Haddad, C. F. B. 2003. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Holos Environment*, 3(2), 136–149. DOI: 3. 10.14295/holos.v3i2.1126
- Uetanabaro, M., Prado, C. P. A., Rodrigues, D. J., Gordo, M., & Campos, Z. 2008. Guia de campo dos anuros do Pantanal e Planaltos de entorno. Campo Grande, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul: p. 196.
- Valdujo, P. H., Recoder, R. S., Vasconcellos, M. M., & Portella, A. S. 2009. Amphibia, Anura, São Desidério, western Bahia uplands, northeastern Brazil. *Check List*, 5(4), 903–911. DOI: 10.15560/5.4.903.
- Valdujo, P. H., Silvano, D. L., Colli, G., & Martins, M. 2012. Anuran species composition and distribution patterns in brazilian Cerrado, a Neotropical Hotspot. *South American Journal of Herpetology*, 7(2), 63–78. DOI: 10.2994/057.007.0209.
- Van-Silva, W., Guedes, A. G., Silva, P. L. A., Gontijo, F. F., Barbosa, R. S., Aloisio, G. R., & Oliveira, F. C. G. 2007. Herpetofauna, Espora Hydroelectric Power Plant, state of Goiás, Brazil. *Check List*, 3(4), 338–345. DOI: 10.15560/3.4.338.
- Vasconcelos, T. S. & Rossa-Feres, D. C. 2005. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, 5(2), 137–150. DOI: 10.1590/S1676-06032005000300010.

Submetido em: 15/10/2018

Aceito em: 12/08/2019

Publicado online: 16/12/2019

Editores Associados: Camila Aoki, Gudryan J. Barônio & Arnildo Pott