

Estrutura populacional e padrão reprodutivo de *Pseudis boliviana* (Gallardo, 1961) (Anura: Hylidae) em uma planície de inundação na Amazônia Oriental

Mayara Fabiana Melo Furtado¹, Carlos Eduardo Costa Campos¹, Suelique Souza Queiroz²

1. Universidade Federal do Amapá, Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde, Laboratório de Herpetologia. E-mail: mayarafabiana@gmail.com
2. Bióloga, Universidade do Estado do Amapá. Av. Presidente Vargas, n° 650, Centro, 68.900-070. E-mail: sueliquesouza@yahoo.com.br

RESUMO: Os anuros da região Neotropical exibem diferentes padrões de atividades relacionados com a distribuição de chuvas durante o ano. Neste estudo, apresentamos dados sobre a estrutura populacional e padrão reprodutivo de *Pseudis boliviana* em planície de inundação localizada na Fazenda Toca da Raposa, (00°09'04.6"N; 51°02'22.9"W), Norte do Brasil. Para este estudo foram coletados adultos e juvenis de *P. boliviana* durante a estação seca (agosto a dezembro de 2011) e chuvosa (janeiro a julho de 2012), utilizando métodos de amostragem padronizados. Machos em atividade de vocalização foram registrados na estação chuvosa e seca. Fêmeas com ovos visíveis através da parede abdominal não foram registradas durante a estação chuvosa. Juvenis de *P. boliviana* foram registrados na estação seca. A espécie em estudo apresenta dimorfismo sexual no tamanho, sendo as fêmeas maiores que os machos. Entre os indivíduos amostrados, os machos foram significativamente mais abundantes do que as fêmeas (razão sexual = 1,3:1; $\chi^2 = 24,06$; $p = 0,01$). Os resultados sugerem que *P. boliviana* se reproduz durante a estação chuvosa, apresentando marcada sazonalidade reprodutiva.

Palavras-chave: padrões reprodutivos, abundância, sazonalidade, Amapá.

Population structure and reproductive pattern of *Pseudis boliviana* (Anura: Hylidae) in a floodplain in eastern Amazonia

ABSTRACT: Neotropical frogs exhibit different patterns of activities related to the distribution of rainfall during the year. Here we present data on the population structure and reproductive pattern of *Pseudis boliviana* in floodplain located at Fazenda Toca da Raposa (00°09'04.6"N; 51°02'22.9"W), North Brazil. For this study, adults and juveniles of *P. boliviana* were collected during the dry season (August-December 2011) and rainy (January-July 2012), using standardized sampling methods. Males calling activity were recorded in the rainy and dry season. Females with eggs visible through the abdominal wall were not recorded during the rainy season. Juvenile *P. boliviana* were recorded in the dry season. The species studied show sexual dimorphism in size, with larger females than males. Among the sampled individuals, males were significantly more abundant than females (sex ratio = 1.3:1; $\chi^2 = 24.06$, $p = 0.01$). The results suggest that *P. boliviana* breeds during the rainy season, showing marked reproductive seasonality.

Keywords: reproductive patterns, abundance, seasonality, Amapá.

1. Introdução

Os anfíbios anuros estão entre os vertebrados que apresentam maior diversidade de modos reprodutivos (DUELLMAN; TRUEL, 1994; TOLEDO et al., 2012), desde espécies de hábitos mais generalizados, cujos ovos são depositados diretamente na água, até espécies com modos de reprodução mais especializados, com ovos em ambientes terrestres (HADDAD; PRADO, 2005; POMBAL JR.; HADDAD, 2007).

Os anuros da região Neotropical são influenciados diretamente pelas condições ambientais, que desempenham um papel primordial na estruturação e regulação das comunidades (TOFT, 1985). De forma geral, é esperada que a atividade reprodutiva dos anuros em regiões tropicais sazonais seja concentrada durante a estação chuvosa e influenciada principalmente pela temperatura e pela precipitação pluviométrica (KOPP; ETEROVICK, 2006; SANTOS et al., 2007; GIARETTA et al., 2008).

Wells (2007) considerou dois padrões temporais de comportamento reprodutivo em anuros: o explosivo e o

prolongado. A reprodução explosiva estende-se por poucos dias, ao passo que a prolongada dura várias semanas ou meses. Esses padrões de comportamento influenciam as estratégias reprodutivas adotadas pelas populações de anuros, que podem ser: estratégia do macho vocalizador, estratégia do macho satélite ou estratégia de procura ativa por fêmeas, sendo a primeira a mais difundida entre as espécies de anuros (POMBAL JR.; HADDAD, 2007).

O gênero *Pseudis* é composto por anuros aquáticos e semi-aquáticos de distribuição restrita à América do Sul (KWET, 2000; BRANDÃO et al., 2003). Os machos vocalizam na posição horizontal sobre as folhas de macrófitas aquáticas, apresentando 20,1 mm de comprimento rostro-cloacal (CRC). As fêmeas são maiores do que os machos e depositam em média 19 ovos (QUEIROZ, 2011), apresentando reprodução contínua ao longo do ano todo (GARDA et al., 2007).

Apesar de alguns estudos estarem disponíveis na literatura (BUSIN et al., 2006; AGUIAR-Jr et al., 2007; GARDA et al., 2007; GARDA et al., 2010; QUEIROZ, 2011; SANTANA et al., 2013), dados sobre a estrutura

dados sobre a estrutura populacional e o padrão reprodutivo não estão disponíveis para esta espécie. Neste contexto, apresentamos dados sobre a abundância, tamanho de adultos e juvenis e razão sexual de *P. boliviana* em uma planície de inundação localizada na Fazenda Toca da Raposa, Amazônia Oriental.

2. Materiais e Métodos

Área de estudo

O presente estudo foi realizado em uma planície de inundação, situada na Fazenda Toca da Raposa (00°09'00.7" N, 51°02'18.5" W), localizada na Área de Proteção Ambiental do Curiaú (APA do Curiaú) (Figuras 1). A APA do Curiaú é influenciada predominantemente pela bacia do Rio Curiaú e de seus tributários, formados a partir de pequenos igarapés margeados por ecossistemas florestais, como, cerrado, floresta de terra firme e floresta de várzea, além de ecossistemas aquáticos como lagos temporários e permanentes (DRUMMOND et al., 2008).

A vegetação da planície inundável da APA do Curiaú é constituída principalmente por um estrato herbáceo denso, adaptado ao regime de inundação periódica, cuja flora é composta de macrófitas aquáticas e gramíneas. A composição florística nas margens da planície inundável é representada por uma estreita faixa florestada, influenciada principalmente pelo regime pluvial, onde se observa árvores de médio e grande porte e arbustos (DRUMMOND et al., 2008).

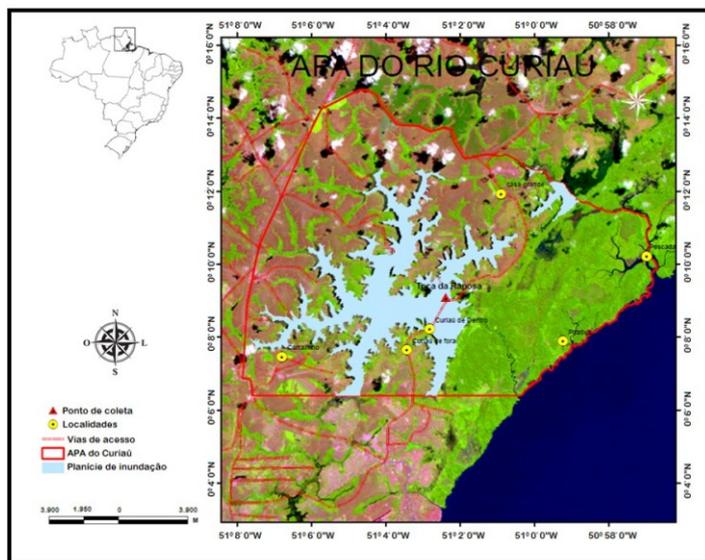


Figura 1. Mapa da Área de Proteção Ambiental do Curiaú, com localização da Fazenda Toca da Raposa. **Fonte:** Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado do Amapá, 2014.

A flutuação sazonal do regime hidrológico na APA do Curiaú é marcante, com a estação chuvosa compreendendo os meses de janeiro a julho e a estação seca de agosto a dezembro, onde o nível da água se eleva de modo a inundar grande parte da planície de inundação. O clima é quente úmido, e as estações

chuvosa e seca bem definidas. A precipitação anual é de 1.760 mm e as temperaturas variam de 24 C° a 43 C° (NHMET, 2013 [Figura 2]).

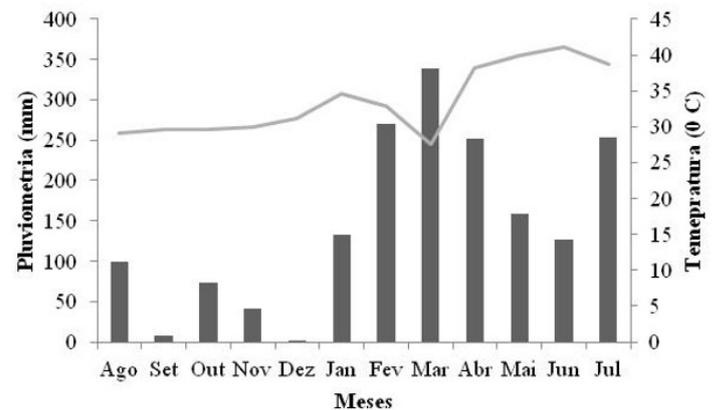


Figura 2. Pluviosidade (mm) e Temperatura (°C) da Área de Proteção Ambiental do Curiaú. **Fonte:** Núcleo de Hidro-Meteorologia e Energia Renováveis do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (NHMET/IEPA, 2012).

Coleta e análise de dados

Durante o estudo foram coletados adultos (machos e fêmeas) e juvenis de *P. boliviana* utilizando como metodologia a busca visual ativa e procura auditiva durante o período noturno (18:30 a 22:30 h), totalizando 144 horas de amostragem. Para tanto, foram delimitadas cinco transecções de 1 km, equidistantes 50 m umas das outras, que foram percorridas de forma linear por três pesquisadores (CRUMP; SCOTT Jr., 1994).

Para o cálculo da abundância das populações de *P. boliviana* utilizamos a metodologia proposta por Gottsberger e Gruber (2004), como o número máximo de indivíduos contabilizados em cada transecção amostrada em atividade de vocalização. Essa conduta foi adotada para evitar subestimativas de abundância das populações, decorrentes do uso da média de abundância entre amostragens sucessivas. A abundância total de cada espécie foi considerada igual a máxima abundância registrada em cada transecto. Apenas um observador registrou o número de vocalizações dos machos para evitar contar o mesmo indivíduo mais de uma vez durante a estimativa da abundância.

Dos indivíduos coletados foram registrados o sexo, o comprimento rostro-cloacal (CRC) com auxílio de paquímetro digital com precisão de 0,01 mm e a condição reprodutiva das fêmeas foi realizada através da presença/ausência de ovos visível através da parede abdominal e tamanho. O sexo dos machos foi determinado através da presença de caracteres sexuais secundários (saco vocal) e ou pela observação direta das gônadas, através de incisão mediana ventral. Indivíduos sem a presença das características listadas acima foram considerados juvenis.

Para verificar diferenças entre o CRC dos indivíduos

adultos (machos e fêmeas) utilizamos o teste Kruskal-Wallis (ZAR, 2010). Diferenças significativas entre a razão sexual de machos e fêmeas foram verificadas através do teste Qui-quadrado com correção de Yates (FOWLER et al., 1998). A influência da pluviometria e temperatura na abundância de *P. boliviana* foi verificada pela aplicação do teste de correlação de Spearman com nível de significância de 5%, no programa computacional BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2007; ZAR, 2010).

3. Resultados e Discussão

Foram registrados no presente estudo 1.240 indivíduos de *P. boliviana*. Destes, 360 foram registrados na busca ativa visual: 175 machos; 133 fêmeas e 52 juvenis. A razão sexual calculada para o total de indivíduos amostrados foi de 43,2 %. Variações significativas ao nível de 5 % ocorreram no mês de abril, cujas fêmeas corresponderam a 93,5 % da população amostrada (Figura 3). Os machos foram significativamente mais abundantes do que as fêmeas (razão sexual = 1,3:1; $\chi^2 = 24,06$; $p = 0,01$).

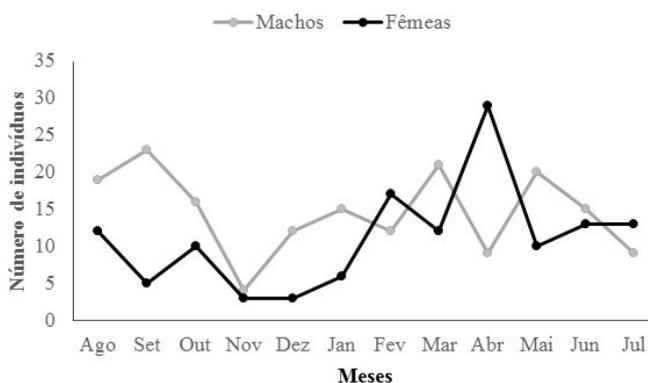


Figura 3. Distribuição da razão sexual mensal de *Pseudis boliviana* registrados pelo método de busca ativa visual na Fazenda Toca da Raposa, durante o período de agosto de 2011 a julho de 2012.

Diferenças significativas na razão sexual foram mais abundantes para os machos durante todo o período de estudo. De acordo com Shine (1979), a presença de dimorfismo sexual pode ser observada em 90% de espécies de anuros, incluindo o gênero *Pseudis* e estar relacionada com a fecundidade das fêmeas. Este resultado corrobora com alguns estudos para espécies do mesmo gênero (PRADO; UETANABARO, 2000; GARDA et al., 2007) e para outras espécies de anuros (TOLEDO; HADDAD, 2005; GIASSON; HADDAD, 2007; MARTINS, 2009).

Fêmeas com ovos visíveis através da parede abdominal foram registradas durante a estação chuvosa. O maior número de adultos (machos e fêmeas) foi registrado na estação chuvosa e, o maior número de juvenis na estação seca (Figura 4). Durante a estação chuvosa foram registrados 101 machos, 100 fêmeas e 23 juvenis ($\chi^2 = 0,005$; $p = 0,943$) e, na estação seca, 74 machos, 33 fêmeas e 29 juvenis ($\chi^2 = 15,71$; $p < 0,0001$).

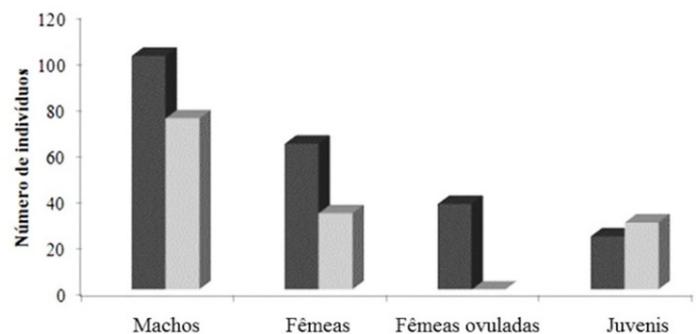


Figura 4. Número de machos, fêmeas (ovuladas e não ovuladas) e juvenis de *Pseudis boliviana* registrados pelo método de busca ativa visual na Fazenda Toca da Raposa. As barras escuras indicam a estação chuvosa e as barras claras a estação seca.

Pseudis boliviana apresentou padrão reprodutivo prolongado, conforme descrito por Wells (2007) e modo reprodutivo como ovos aquáticos em corpos d'água lênticos e com girinos exotróficos, estando de acordo com Haddad e Prado (2005). Os machos e as fêmeas de *P. boliviana* foram registrados durante todo o período de estudo (estação chuvosa e seca). As fêmeas ovadas não foram registradas no período seco. Os juvenis foram registrados principalmente na estação seca (novembro e dezembro) e foram menos abundantes do que os adultos, no final da estação seca.

O registro de juvenis durante a estação seca observado no presente estudo sugere eventos de recrutamento para *P. boliviana*. Para as populações que se reproduzem ao longo do ano, eventos de recrutamento são contínuos, e em alguns estudos, o pico da atividade reprodutiva e o crescimento de juvenis ocorre na estação chuvosa (ORTEGA et al., 2005; ARROYO et al., 2008; FONG et al., 2010).

A presença de fêmeas ovuladas de *P. boliviana* ao longo da estação chuvosa sugere um maior investimento na produção de ovos em períodos do ano com melhores condições ambientais, como verificado por Prado e Uetanabaro (2000) para *L. limellum*. Outro fator que pode estar relacionado a presença de fêmeas grávidas durante as chuvas é o aumento da disponibilidade de presas neste período. Este fato corrobora com estudo realizado por Furtado (2013) com *P. boliviana* na planície de inundação do Curiaú.

O tamanho do corpo confere vantagens reprodutivas para as fêmeas, tais como o aumento dos ovários e do número de ovos, possibilitando a produção de mais de uma ninhada a cada estação reprodutiva (HOWARD, 1978). Este fato é discordante do estudo realizado por Garda et al., (2007) para *P. boliviana* da Bacia Amazônica, na qual o tamanho das fêmeas não influenciou no número de ovos depositados.

Na busca auditiva, o maior número de machos em atividade de vocalização foi registrado no início da estação chuvosa (janeiro a julho, com pico populacional em fevereiro de 2011) (Tabela 1). A vocalização dos machos foi observada durante todo período de estudo, com diminuição durante as noites claras e na estação

seca, principalmente nos meses de outubro e novembro. Estes dados corroboram com estudo realizado por Queiroz (2011), na qual a atividade de

vocalização de *P. boliviana* era intensificada ao pôr do sol (ca. 18:30 hs) e apresentava uma diminuição após as 22 horas.

Tabela 1. Número de indivíduos de *Pseudis boliviana* registrados pelos métodos de busca ativa visual e auditiva na Fazenda Toca da Raposa, durante o período de outubro de 2011 a setembro de 2012.

Amostragem	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
Busca Visual												
Machos	19	16	23	4	12	15	12	21	9	20	15	9
Fêmeas	12	10	5	3	3	6	17	12	29	10	13	13
Fêmeas Ovuladas	0	0	0	0	0	2	11	4	9	2	5	6
Juvenis	0	4	2	13	10	9	0	3	0	0	2	8
Busca Auditiva												
Total	715	674	567	542	532	695	1240	1015	970	849	758	747

Na busca ativa visual, os machos apresentaram CRC com média de 17,60 mm (DP = 1,14; intervalo de 14,11 – 20,17 mm; N = 175). As fêmeas apresentaram CRC com média de 19,79 mm (DP = 1,36; intervalo de 16,40 – 23,48 mm; N = 133). Tanto os machos quanto as fêmeas registradas na estação chuvosa foram maiores do que os registrados na estação seca. As fêmeas foram significativamente maiores do que os machos (Kruskal Wallis $p < 0,0001$).

As classes de CRC variaram de 12,7 mm a 16,9 mm para os juvenis; 17,8 a 23,5 mm para as fêmeas e, 14,1 a 20,2 mm. O tamanho mínimo apresentado para as fêmeas ovadas foi de 19,6 mm (Figura 5).

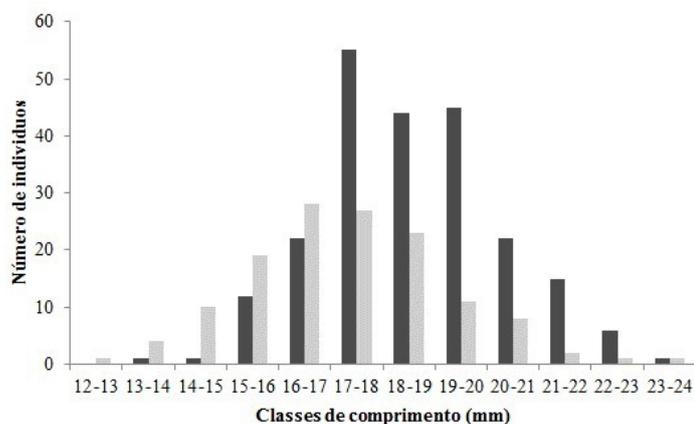


Figura 5. Número de indivíduos de *Pseudis boliviana* registrados em amostragens noturnas na estação chuvosa (barra escura) e estação seca (barra clara) em diferentes categorias de tamanho de CRC (machos, fêmeas e juvenis), na Fazenda Toca da Raposa, durante o período de outubro de 2011 a setembro de 2012.

Com base na presença de machos vocalizantes e fêmeas ovuladas na estação chuvosa e na variação do número de juvenis na estação seca, nossos dados sugerem que *P. boliviana* se reproduz durante a estação chuvosa, apresentando sazonalidade reprodutiva. A grande maioria dos anfíbios anuros apresenta período reprodutivo curto, associado à estação chuvosa que, conforme a região, pode se caracterizar por apresentar curta duração e chuvas

irregulares. Mesmo em áreas onde a pluviometria anual alcança valores elevados, como na Amazônia, o principal fator físico que influencia o padrão de reprodução dos anuros é a distribuição das chuvas e a disponibilidade dos corpos d'água (BERNARDE, 2007; SILVEIRA et al., 2010).

As fêmeas, fêmeas ovuladas e machos vocalizantes de *P. boliviana* tiveram sua abundância significativamente correlacionada com a pluviosidade. As abundâncias dos machos, fêmeas, fêmeas ovuladas e machos vocalizantes de *P. boliviana* não apresentaram correlação significativa com a temperatura (Tabela 2).

Tabela 2. Valores da correlação de Spearman e significância entre as abundâncias de *Pseudis boliviana* e as variáveis climatológicas (Pluviosidade e Temperatura) registrados na Fazenda Toca da Raposa, durante o período de outubro de 2011 a setembro de 2012. Os valores significativos estão em negrito.

	Pluviosidade (mm)	Temperatura °C
Machos	$r_s = 0,02$; $p = 0,94$	$r_s = 0,38$; $p = 0,21$
Fêmeas	$r_s = 0,72$; $p = 0,00$	$r_s = 0,33$; $p = 0,29$
Fêmeas ovuladas	$r_s = 0,84$; $p = 0,00$	$r_s = 0,54$; $p = 0,06$
Machos vocalizantes	$r_s = 0,90$; $p < 0,0001$	$r_s = 0,24$; $p = 0,44$

Os anuros respondem diretamente as modificações do habitat, podendo ter sua abundância influenciados por diversas variáveis ambientais (VASCONCELOS et al., 2009). No presente estudo, os maiores valores de abundância estiveram positivamente relacionados ao período de maior pluviosidade (Figura 6 e 7).

Vários estudos têm destacado uma forte associação da pluviosidade com os padrões distribuição e abundância de espécies de anfíbios anuros (VASCONCELOS et al., 2010; HARTEL et al., 2011) e de que a atividade de vocalização e reprodução ocorre principalmente durante a estação chuvosa, sendo este considerado o maior fator extrínseco que controla a atividade reprodutiva (PRADO et al., 2005).

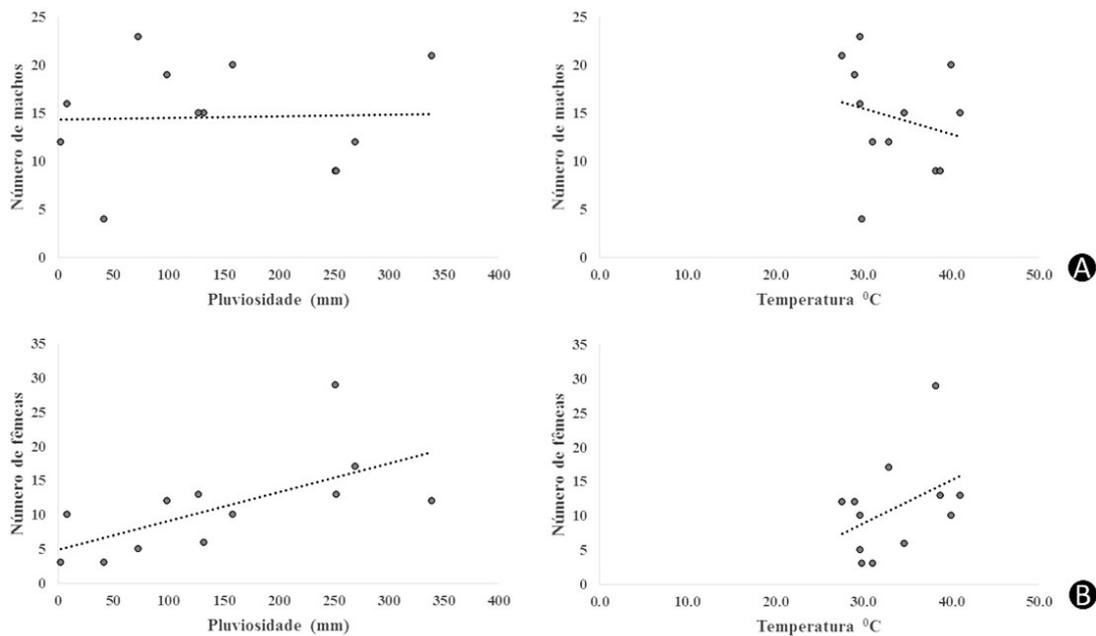


Figura 6. Relação entre a abundância de *Pseudis boliviana* registrados na Fazenda Toca da Raposa, durante o período de outubro de 2011 a setembro de 2012, com a pluviosidade (mm) e a temperatura (°C). **A** – Machos; **B** – Fêmeas.

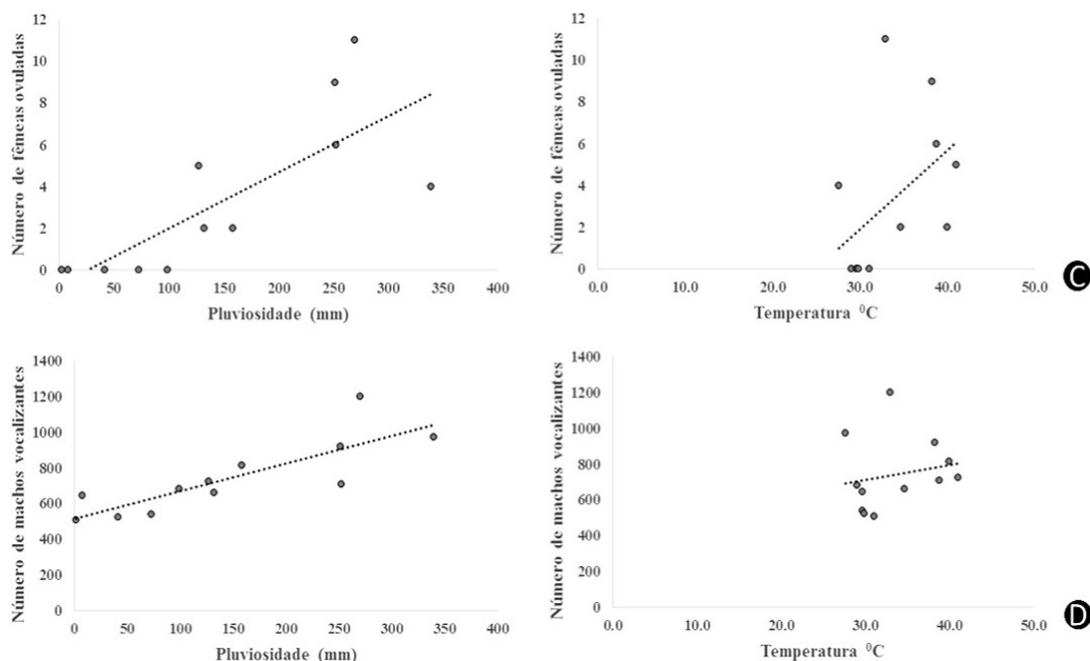


Figura 7. Relação entre a abundância de *Pseudis boliviana* registrados na Fazenda Toca da Raposa, durante o período de outubro de 2011 a setembro de 2012, com a pluviosidade (mm) e a temperatura (°C). **C** – Fêmeas ovuladas; **D** – Machos vocalizantes.

4. Referências Bibliográficas

AGUIAR-Jr., O.; BACCI JR, M.; LIMA, A. P.; ROSSA-FERES, D. C.; HADDAD, C. F. B.; RECCO-PIMENTEL, S. M. Phylogenetic relationships of *Pseudis* and *Lysapsus* (Anura, Hylidae, Hylinae) inferred from mitochondrial and nuclear gene sequences. *Cladistics*, v. 23, n. 5, p. 455–463, 2007.

AICHINGER, M. Annual activity patterns of anurans in the seasonal Neotropical environment. *Oecologia*, v. 71, p. 583–592, 1987.

ARROYO, S. B.; SERRANO-CARDOZO, V. H.; RAMÍREZ-PINILLA, M. Diet, microhabitat and time of activity in a *Pristimantis* (Anura, Strabomantidae) assemblage. *Phyllomedusa*, v. 7, n. 2, p. 109–119, 2008.

AYRES, M.; AYRES, J. R. M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. **BioEstat 5.0 – Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2007.

BERNARDE, P. S. Ambientes e temporada de vocalização da anurofauna no Município de Espigão do Oeste, Rondônia, Sudoeste da Amazônia - Brasil (Amphibia: Anura). *Biota Neotropica*, v. 7, n. 2, p. 87–92, 2007.

BUSIN, C. S.; LIMA, A. P.; PRADO, C. P. A.; STRÜSSMANN, C.; JÚNIOR, S. S.; RECCO-PIMENTEL, S. M. Chromosomal differentiation of populations of *Lysapsus limellus limellus*, *L. l. bolivianus*, and of *Lysapsus caraya* (Hylinae, Hylidae). *Micron*, v. 37, n. 4, p. 355–362, 2006.

BRANDÃO, R. A.; GARDA, A. A.; BRAZ, V.; FONSECA, B. Observations on the ecology of *Pseudis bolbodactyla* (Anura, Pseudidae) in central Brazil. *Phyllomedusa*, v. 2, p. 3–8, 2003.

CRUMP, M.L.; SCOTT Jr., N.J. Standart techniques for inventory and monitoring-Visual encounters surveys. In: HEYER, W.R., DONNELLY, M. A., McDIARMID, R. W., HAYEK, L.C., FOSTER, M.S.

- (Eds.). **Measuring and Monitoring Biological Diversity-Standard Methods for amphibians**. Washington: Smithsonian Institution Press, p. 84-91, 1994.
- DRUMMOND, J. A.; DIAS, T. C. A. C.; BRITO, D. M. C. 2008. **Atlas das Unidades de Conservação do Estado do Amapá**. MMA/IBAMA - AP; GEA/SEMA. Macapá, AP.
- DUPELLMAN, W.E.; TRUEB, L. **Biology of Amphibians**. Baltimore. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1994.
- FONG, G.; HERO, A. J. M.; VIÑA, R.; BIGNOTTE-GIRÓ, I. Population ecology of the riparian frog *Eleutherodactylus cuneatus* in Cuba. **Biotropica**, v. 42, n. 3, p. 348-354, 2010.
- FOWLER, J.; COHEN, L.; JARVIS, P. **Practical Statistics for Field Biology**. Chichester: John Wiley & Sons, 1998.
- FURTADO, M. F. M. **Dieta de *Pseudis boliviana* (Anura, Hylidae) na Planície de Inundação da Área de Proteção Ambiental do Curiaú, Macapá, Amapá**. 2013. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Amapá, 2013.
- GARDA, A. A.; COSTA, G. C.; FRANÇA, F. G. R.; MESQUITA, D. O. Ecology of *Lysapsus limellum* in the Brazilian Amazon river basin. **Herpetological Journal**, v. 17, p. 141-148, 2007.
- GARDA, A. A.; SANTANA, D. J.; SÃO-PEDRO, V. A. Taxonomic characterization of Paradoxical frogs (Anura, Hylidae, Pseudae): geographic distribution, external morphology, and morphometry. **Zootaxa**, v. 2666, p. 1-28, 2010.
- GIARETTA, A. A.; MENIN, M.; FACURE, K. G.; KOKUBUM, M. N. DE C.; OLIVEIRA FILHO, J. C. Species richness, relative abundance, and habitat of reproduction of terrestrial frogs in the Triângulo Mineiro region, Cerrado biome, southeastern Brazil. **Iheringia Série Zoologia**, v. 98, n. 2, p.181-188, 2008.
- GIASSON, L. O. M.; HADDAD, C. F. B. Mate choice and reproductive biology of *Hypsiboas albomarginatus* (Anura: hylidae) in the atlantic forest, Southerastern Brazil. **South American Journal of Herpetology**, v. 2, p. 157-164, 2007.
- GOTTSBERGER, B.; GRUBER, E. Temporal partitioning of reproductivity in neotropical anuran community. **Journal of Tropical Ecology**, v. 20, p. 271-280, 2004.
- HADDAD, C. F. B.; PRADO, C. P. A. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic forest of Brazil. **BioScience**, v. 55, n. 3, p. 207-217, 2005.
- HARTEL, T.; BANCILA, R.; COGALNICEANU, D. Spatial and temporal variability of aquatic habitat use by amphibians in a hydrologically modified landscape. **Freshwater Biology**, v. 56, p. 2288-2298, 2011.
- HOWARD, R. D. The evolution of mating strategies in bullfrogs, *Rana catesbeiana*. **Evolution**, v. 32, p. 850-871, 1978.
- KWET, A. The genus *Pseudis* (Anura: Pseudidae) in Rio Grande do Sul, southern Brazil, with description of a new species. **Amphibia-Reptilia**, v. 21, p. 39-55, 2000.
- KOPP, K.; ETEROVICK, P. C. Factors influencing spatial and temporal structure of frog assemblages at ponds in southeastern Brazil. **Journal of Natural History**, v. 40, n. 29-31, p.1813-1830, 2006.
- MARTINS, L. A. **Comportamento reprodutivo e social de *Scinax squilirostris* (Lutz, 1925) (Anura, Hylidae) sob influência de fatores ambientais**. 2009. 77p. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2009.
- NÚCLEO DE HIDROMETEOROLOGIA E ENERGIAS RENOVÁVEIS (N H M E T / I E P A). Disponível em <http://www.iepa.ap.gov.br/meteorologia/index.php>. (Acessada 13/01/2014).
- ORTEGA, J. E.; SERRANO, V. H.; RAMÍREZ-PINILLA, M. P. Reproduction of an introduced population of *Eleutherodactylus johnstonei* at Bucaramanga, Colombia. **Copeia**, n. 3, p. 642-648, 2005.
- POMBAL Jr., J. P.; HADDAD, C. F. B. Estratégias e modos reprodutivos em anuros. In: NASCIMENTO, L. B.; OLIVEIRA, M. E. (Eds.). **Herpetologia do Brasil II**. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia, p. 101-116, 2007.
- PRADO, C. P. A.; UETANABARO, M. Reproductive biology of *Lysapsus limellum* Cope, 1862 (Anura, Pseudidae) in the Pantanal, Brazil. **Zoocriaderos**, v. 3, n. 1, p. 25-30, 2000.
- PRADO, C. P. A.; UETANABARO, M. HADDAD, C. F. B. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brazil. **Amphibia-Reptilia**, v. 26, n. 2, p. 211-221, 2005.
- QUEIROZ, S.S. **Ecologia de *Lysapsus bolivianus* (Anura: Hylidae) na Área de Proteção Ambiental do rio Curiaú, Macapá, Amapá, Brasil**. 2011. 77 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Amapá/Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Macapá, 2011.
- SANTANA, D. J.; QUEIROZ, S. S.; WANDERLEY, P. S.; SÃO-PEDRO, V. A.; LEITE, F. S. F.; GARDA, A. A. Calls and tadpoles of the species of *Lysapsus* (Anura, Hylidae, Pseudae). **Amphibia-Reptilia**, v. 34, p. 201-215, 2013.
- SANTOS, T. G.; ROSSA-FERES, D. C.; CASATTI, L. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. **Iheringia Série Zoologia**, v. 97, n.1, p.37-49, 2007.
- SHINE, R. Sexual selection and sexual dimorphism in the Amphibia. **Copeia**, n. 2, p. 297-306, 1979.
- SILVEIRA, L. F.; BEISIEGEL, B. M.; CURCIO, F. F.; VALDUJO, P. H.; DIXO, M.; VERDADE, V. K.; MATTOX, G. M. T.; CUNNINGHAM, P. T. M. Para que servem os inventários de fauna? **Estudos avançados**, v. 24, n. 68, p. 173-207, 2010.
- TOLEDO, L. F.; HADDAD, C. F. B. Reproductive biology of *Scinax fuscomarginatus* (Anura, Hylidae) in south-eastern Brazil. **Journal of Natural History**, v. 39, n. 32, p. 3029-3037, 2005.
- TOLEDO, L. F.; GAREY, M. V.; COSTA, T. R. N.; LOURENÇO-DE-MORAES, R.; HARTMANN, M. T.; HADDAD, C. F. B. Alternative reproductive modes of Atlantic forest frogs. **Journal of Ethology**, v. 30, p. 331-336, 2012.
- TOFT, C. A. Resource Partitioning in amphibians and reptiles. **Copeia**, 1985, p. 1-21, 1985.
- VASCONCELOS, T. S.; SANTOS, T. G.; ROSSA-FERES, D. C.; HADDAD, C. F. B. Influence of the environmental heterogeneity of breeding ponds on anuran assemblages from southeastern Brazil. **Canadian Journal of Zoology**, v. 87, p. 699-707, 2009.
- VASCONCELOS, T. S.; SANTOS, T. G.; HADDAD, C. F. B.; ROSSA-FERES, D. C. Climatic variables and altitude as predictors of anuran species richness and number of reproductive modes in Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 26, p. 423-432, 2010.
- ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2010.
- WELLS, K. D. 2007. **The Ecology and Behavior of Amphibians**. Chicago: The University of Chicago Press.