

ELISIA CLARA MENEZES ARAUJO

HISTÓRIA NATURAL DE *Rhinella* gr. *margaritifera* (ANURA:  
BUFONIDAE) EM REMANESCENTES FLORESTAIS NA AMAZÔNIA  
ORIENTAL

BELÉM

2017

ELISIA CLARA MENEZES ARAUJO

HISTÓRIA NATURAL DE *Rhinella* gr. *margaritifera* (ANURA:  
BUFONIDAE) EM REMANESCENTES FLORESTAIS NA AMAZÔNIA  
ORIENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Colegiado do Curso de Licenciatura em Ciências  
Biológicas, modalidade Biologia da Universidade  
Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do  
grau de Licenciada em Biologia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Cristina dos Santos Costa

Co-orientador: Msc. Fabricio Simões Correa

BELÉM

2017

ELISIA CLARA MENEZES ARAUJO

HISTÓRIA NATURAL DE *Rhinella* gr. *margaritifera* (ANURA:  
BUFONIDAE) EM REMANESCENTES FLORESTAIS NA AMAZÔNIA  
ORIENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Colegiado do Curso de Licenciatura em Ciências  
Biológicas, modalidade Biologia da Universidade  
Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do  
grau de Licenciada em Biologia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Cristina dos Santos Costa  
Instituto de Ciências Biológicas - UFPA

Co-orientador: Msc. Fabricio Simões Correa  
Programa de Pós-graduação em Zoologia – UFPA e MPEG

Avaliador: Prof. Dr. Gleomar Maschio  
Instituto de Ciências Biológicas - UFPA

Avaliadora: Prof<sup>a</sup> Msc. Lenise Rodrigues  
Universidade Federal Rural da Amazônia – Campus Tomé-Açú

BELÉM

2017

## **Apresentação**

Este trabalho de conclusão de curso (TCC) tem por objetivo descrever a alimentação, aspectos reprodutivos e uso de micro-habitat de repouso de *Rhinella* gr. *margaritifera*, uma espécie da família Bufonidae (Ordem Anura, Classe Amphibia), com atividade diurna, que habita serrapilheira de florestas primárias e secundárias.

O TCC está em formato de artigo, seguindo as normas (em anexo) do periódico internacional South American Journal of Herpetology (SAJH), que visa contribuir para o maior conhecimento da biologia de anfíbios e répteis, incluindo descrição, comparação e estudos experimentais de táxons do mundo. Para fins didáticos, figuras e tabelas foram mantidas no decorrer do texto, assim como o mesmo permaneceu justificado.

## SUMÁRIO

<b>História Natural de <i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i> (Anura: Bufonidae) em remanescentes florestais na Amazônia Oriental.....</b>	<b>1</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>2</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>3</b>
INTRODUÇÃO .....	4
MATERIAL E MÉTODOS .....	6
Área de estudo.....	6
Coleta de dados .....	7
Análise de dados.....	8
Dieta de <i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i> :.....	8
Fecundidade de <i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i> :.....	9
Uso de micro-habitat de <i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i> :.....	9
RESULTADOS.....	10
DISCUSSÃO .....	13
AGRADECIMENTOS.....	16
REFERÊNCIAS.....	16

1 **História Natural de *Rhinella* gr. *margaritifera* (Anura: Bufonidae) em remanescentes**  
2 **florestais na Amazônia Oriental.**

3  
4 Elisia Clara Menezes Araujo<sup>1\*</sup>, Fabricio Simões Correa<sup>1 2</sup>, Maria Cristina dos Santos-  
5 Costa<sup>1</sup>

6 <sup>1</sup> Laboratório de Ecologia e Zoologia de Vertebrados, Instituto de Ciências Biológicas,  
7 Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brazil.

8 <sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Pará e Museu Paraense  
9 Emílio Goeldi, Belém, Pará, Brazil.

10 \*Autor correspondente: elisiacma@gmail.com

11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25

26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50

## Abstract

Studies on diet, reproductive traits and microhabitat use contribute for the knowledge of the natural history of amphibians and have great importance to give subsidies to the public policies for environmental conservation. In this study we investigated the diet, fecundity and microhabitat use by *Rhinella* gr. *margaritifera* in two forested areas in the metropolitan region of Belém. In our analyses, we used 36 anurans belonging to the biological collection of Zoological Museum of Universidade Federal do Pará (UFPA) and also 47 specimens collected in forest remnants of Belém, exclusively to this study. In addition, data from 50 individuals, which had previously been collected, were used for analysis of microhabitat use. We described the composition of preys found in the digestive tracts, its contribution to diet, and if there is any sexual difference in diet. Besides, we analyzed the relationships between the amount and size of oocytes versus size and body mass of the females. For the study on the use of microhabitat in the sleeping time, the relationships between substrate height where individuals were found and their snout-vent-length (SVL), and also the relation of the height above the ground with environmental variables (temperature and humidity) were analyzed. No alimentary difference was found between the sexes, with Formicidae as the most frequent and important item in the diet, appearing in 100% of the digestive tracts. The consumption of this item is a pattern for most species of the family Bufonidae. There was no relationship between SVL and the size and quantity of oocytes, but there was a relationship between female mass and oocyte mass, indicating that females spend considerable part of their energy to produce oocytes. There was no relationship between substrate height and the SVL, nor with the environmental variables, indicating that these factors do not influence the choice of the micro-habitat for sleeping by *Rhinella* gr. *margaritifera*.

Keywords: ECOLOGY, Diet; Fecundity; Microhabitat.

51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75

## Resumo

Estudos sobre a dieta, características reprodutivas e uso do micro-habitat contribuem para o conhecimento da história natural dos anfíbios e têm grande importância para dar subsídios às políticas públicas para conservação ambiental. Para tanto, este estudo investigou a alimentação, a fecundidade das fêmeas e o uso do micro-habitat de repouso de *Rhinella* gr. *margaritifera* em duas áreas florestadas na região metropolitana de Belém. Foram examinados 36 anuros de coleção biológica e 47 coletados em remanescentes florestais urbanos. Além disso, foram utilizados para análises de uso de micro-habitat, informações de 50 indivíduos, que já haviam sido coletadas anteriormente. Foi avaliada a composição das presas encontradas nos tratos digestivos, sua contribuição para a dieta, se há diferença entre os sexos; as relações entre a quantidade e tamanho dos ovócitos versus tamanho e massa corpórea das fêmeas, e por fim o uso do micro-habitat no período de repouso, avaliando a relação entre altura do substrato em que o indivíduo se encontra e o comprimento rostro-uróstilo (CRU) e com as variáveis ambientais (temperatura e umidade). Não foi encontrada diferença alimentar entre os sexos, sendo Formicidae o item mais frequente e mais importante na dieta, aparecendo em 100% dos tratos digestivos. O consumo desse item é um padrão da maioria das espécies pertencentes à família Bufonidae. Não houve relação entre CRU e o tamanho e a quantidade de ovócitos, porém houve relação entre a massa da fêmea e a massa dos ovócitos, indicando que as fêmeas gastam uma parte de sua energia para produzir ovócitos. Não houve relação entre a altura do substrato e o CRU, e nem com as variáveis ambientais; indicando que esses fatores não influenciam na escolha do micro-habitat de *Rhinella* gr. *margaritifera*.

Palavras-chave: ECOLOGIA; Dieta; Micro-habitat; Fecundidade.

## INTRODUÇÃO

76

77 A alimentação, reprodução e uso do micro-habitat são aspectos cruciais da história de  
78 vida dos animais (Eterovick and Barros, 2003; Correa and Rodrigues, 2015; Parker and  
79 Goldstein, 2004). Essas características regulam e definem populações de vertebrados, como as  
80 de anfíbios anuros (Duellman and Trueb, 1994), e são de suma importância para um  
81 conhecimento mais amplo da biologia e ecologia desse grupo, que é um dos grupos mais  
82 diversos de vertebrados do mundo (Smith et al., 2008).

83 A alimentação consiste em um aspecto importante para a ecologia dos animais, e para  
84 anuros é conhecida por ser composta principalmente por invertebrados (Santana and Juncá,  
85 2007; Fonseca-Pérez et al., 2017; Moser et al., 2017). Alguns anuros se especializam em sua  
86 dieta, o que está relacionado com fatores fisiológicos, como respostas de defesa à predação.  
87 Por exemplo, muitas espécies da família Bufonidae consomem formigas e cupins para que  
88 produzam toxinas em suas glândulas de veneno (Biavatti, 2004). Além disso, a alimentação  
89 pode diferir entre os indivíduos de uma mesma população, como entre os sexos (Hodgkison  
90 and Hero, 2003; Rodrigues and Santos-Costa, 2014), pois machos e fêmeas apresentam  
91 necessidades energéticas diferenciadas, principalmente por as fêmeas apresentarem maiores  
92 demandas para a produção de ovócitos (Biavati et al., 2004; Forti et al. 2011).

93 Outro aspecto importante é a reprodução, na qual os anuros apresentam uma  
94 diversidade alta de modos reprodutivos, e utilizam ambientes específicos para reprodução  
95 (Haddad and Prado, 2005; Hartmann et al., 2010). O ambiente adequado influencia no  
96 sucesso reprodutivo, que inclui a vocalização (Zina and Haddad, 2005), sinalização visual  
97 (Haddad and Giaretta, 1999; Halloy and Espinoza, 2000), fatores climáticos (Aichinger, 1987;  
98 Guix, 1996) e a fecundidade de fêmeas (Tilley, 1968; Semlitsch and West, 1983; Tucker,  
99 1999). No caso da fecundidade, estudos abordando esse tema nos fornecem informações do  
100 quanto a fêmea está investindo na reprodução (Prado and Haddad, 2005). Em geral, o

101 investimento na reprodução é associado ao tamanho das fêmeas, onde espécies maiores  
102 produzem mais ovócitos que as menores, e o tamanho da fêmea é relacionado positivamente  
103 com o tamanho da desova, e mais especificamente com o espaço de sua cavidade abdominal  
104 (Kaplan and Salthe, 1979). A alimentação e a fecundidade são geralmente influenciadas por  
105 vários fatores, como o micro-habitat que o anuro utiliza (Giaretta et al., 1998; Attademo et al.,  
106 2005).

107 O micro-habitat na qual os anuros escolhem envolve muitos fatores bióticos e  
108 abióticos. Entre os fatores bióticos, a pressão de predação é de grande importância para essa  
109 escolha (Crump and Vaira, 1991; Holomuzki, 1995), sobretudo durante o período de repouso,  
110 quando os indivíduos estão mais suscetíveis a serem predados (Razafimahatratra et al., 2008).  
111 No caso dos fatores abióticos, variáveis microclimáticas, como temperatura e umidade do ar,  
112 são consideradas variáveis ambientais importantes para a sobrevivência dos anuros  
113 (Figueirêdo Jr. et al., 2009). Mudanças microclimáticas podem afetar a sobrevivência desses  
114 animais na hora de repousar, já que sua pele é sensível e permeável, sendo muito suscetíveis a  
115 perda de água por evaporação (Hodgkison and Hero, 2001; Vitt and Caldwell, 2014).

116 Os anuros da família Bufonidae são terrestres, se alimentam de artrópodes, possuem  
117 uma glândula paratóide em cada lado da cabeça, têm reprodução explosiva, e os ovos são  
118 pequenos e pigmentados, sendo a postura de ovos feita em cordões na água (Vieira, 2010).  
119 Incluso nesta família, há um grupo de espécies pertencentes ao complexo *Rhinella* gr.  
120 *margaritifera*, composto por 15 espécies crípticas e com poucos caracteres diagnósticos  
121 disponíveis para a taxonomia (Frost, 2016). São caracterizadas por terem hábitos terrestres e  
122 diurnos, habitando a serapilheira de florestas primárias e secundárias (Ávila et al., 2010),  
123 hábitos alimentares especializados em formigas e cupins (Lima and Magnusson, 2000), e  
124 durante a noite, sobem em vegetações baixas para dormir (Lima et al., 2012).

125 Com base nas informações supracitadas, esse estudo tem por objetivo descrever  
126 aspectos da ecologia básica pouco conhecida da espécie *Rhinella* gr. *margaritifera*, que habita  
127 de forma abundante o interior da floresta (com. pess. Fabricio Correa) e responder as  
128 seguintes perguntas: Qual a composição dos itens alimentares na dieta de *Rhinella* gr.  
129 *margaritifera*? Quais itens são mais frequentes e mais importantes na dieta? Há diferença  
130 alimentar entre machos e fêmeas? Existe relação entre o tamanho das fêmeas e a  
131 quantidade/tamanho dos ovócitos? Existe relação entre a massa dos ovócitos e a massa das  
132 fêmeas? O uso do micro-habitat de repouso possui alguma relação com as variáveis  
133 ambientais temperatura e umidade do ar, e com o comprimento corporal de *R.* gr.  
134 *margaritifera*?

## 135 MATERIAL E MÉTODOS

### 136 Área de estudo

137  
138 O estudo foi realizado no Parque Ecológico de Gunma (PEG) (01°13'86''S, 48°17'41''  
139 O) e Parque Estadual do Utinga (PEU) (01°23'13''S à 01°26'02''S, e 48°23'50''O à  
140 48°26'47''O), ambos são remanescentes florestais localizados na região metropolitana de  
141 Belém. O PEG está localizado na área rural do município de Santa Bárbara, constituído por  
142 540 ha, composto por floresta ombrófila densa de terra-firme, sub-bosque com predominância  
143 de palmeiras, áreas de floresta de igapó e várzea, além de floresta secundária (Almeida et al.,  
144 2003). O PEU é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, localizado em uma matriz  
145 urbana de Belém, com 1340 ha, composto por floresta primária e secundária, pastagens,  
146 estradas e construções, inserida entre dois lagos: Lago Bolonha e Lago Água Preta (SEMA,  
147 2013). A região metropolitana de Belém, que inclui a cidade de Santa Bárbara, apresenta uma  
148 estação chuvosa nos meses de dezembro a maio, e estação seca ocorrendo de junho a  
149 novembro, com média pluviométrica anual de 2000 mm (Albuquerque et al., 2010). A

150 temperatura mínima e máxima no PEG é de 25.7°C e 23.9°C, respectivamente, e a umidade  
151 relativa do ar é em média 86% a 95% (Correa et al., 2012).

### 152 **Coleta de dados**

153  
154 Para esse estudo foram analisados indivíduos de duas populações de *Rhinella* do grupo  
155 *margaritifera*. Devido a problemas taxonômicos, não foi possível identificar qual a espécie  
156 pertencente a esse grupo neste estudo. Portanto, chamamos a espécie aqui estudada de  
157 *Rhinella* gr. *margaritifera*, assim como Correa and Rodrigues (2015) utilizaram em um estudo  
158 na mesma área.

159 Para a análise de dieta foram utilizados 83 espécimes, sendo 36 pertencentes à  
160 coleção herpetológica do Museu de Zoologia da UFPA (MZUFPA), e 47 coletados em  
161 campo. Para o estudo de fecundidade, foram utilizadas 20 fêmeas, sendo 10 pertencentes a  
162 coleção e 10 coletadas em campo. Para o estudo do uso do micro-habitat de repouso, foram  
163 utilizados dados de 50 indivíduos que já haviam sido coletados anteriormente, entre maio e  
164 junho de 2009, no turno da noite, entre 19h e 22h.

165 Os dados em campo foram coletados entre agosto de 2013 e janeiro de 2015. As  
166 coletas em campo foram realizadas por quatro coletores, a partir do método de procura ativa  
167 visual e auditiva, ao longo de trilhas, com o tempo determinado de três horas (19-22h). Os  
168 indivíduos foram acondicionados em recipientes plásticos com ar e água, para evitar o  
169 ressecamento da pele dos mesmos. Após coletados, os espécimes foram mortos por  
170 superdosagem de anestésico. Posteriormente foram fixados em formol 10% e após 48 horas  
171 foram conservados em álcool 70%.

172 Para cada espécime coletado, foram obtidos os seguintes dados (em milímetro): O  
173 comprimento-rostro-uróstilo e a altura dele em relação à serrapilheira. As variáveis  
174 microclimáticas (umidade e temperatura do ar) foram medidas utilizando um termo-  
175 higrômetro digital da marca Impac ® obtidas no local onde os anuros se encontravam.

176 Por meio de uma incisão ventral, os ovócitos das fêmeas e os tratos digestivos  
177 (estômago e intestino) de todos os indivíduos foram removidos, e as presas foram triadas e  
178 identificadas até o menor nível taxonômico possível, com auxílio de uma lupa estereoscópica.  
179 Posteriormente, foram pesadas em balança analítica de precisão 0,0001 g Shimadzu e  
180 conservadas em álcool 90%.

181 Os ovócitos foram contados e uma amostra de 20 ovócitos de cada fêmea foi  
182 selecionada aleatoriamente. A medição foi feita com um paquímetro digital de precisão  
183 0.01mm, assim como o CRU das fêmeas. Após essa etapa, os indivíduos de *Rhinella* gr.  
184 *margaritifera* foram conservados em álcool 70%.

## 185 **Análise de dados**

### 186 **Dieta de *Rhinella* gr. *margaritifera*:**

187 Os conteúdos gastrointestinais foram removidos, triados e identificados até o menor  
188 nível taxonômico possível. Os conteúdos foram identificados com auxílio de especialistas do  
189 Laboratório de Zoologia de Invertebrados da Universidade Federal do Pará (UFPA). Para  
190 analisar a frequência que as presas ocorrem na dieta de *R. gr. margaritifera*, foi realizado o  
191 cálculo da Frequência de Ocorrência (Hynes, 1950). Para isso, foi verificado o número de  
192 estômagos que contém tal presa em relação ao número total de estômagos com algum item  
193 alimentar, adquirido pela equação:

$$FO_i = \frac{f_i}{N} * 100$$

194 Onde: FO<sub>i</sub> é a frequência de ocorrência do item i; f<sub>i</sub> é o número de estômagos  
195 contendo a presa i; N é o número total de estômagos analisados.

196 Para analisar quais itens alimentares são mais importantes na dieta de *R.*  
197 *gr. margaritifera*, foi utilizado o índice de importância alimentar (adaptado de Kawakami and  
198 Vazzoler, 1980), sendo realizado para cada item, de acordo com o sexo. O índice de  
199 importância alimentar foi obtido através da equação:

$$IA_i = \frac{\%FO_i * \%P}{\sum \%FO_i * \%P} * 100$$

200 Onde:  $IA_i$  é o índice de importância alimentar;  $\%FO_i$  é a frequência de ocorrência do  
201 item  $i$ ;  $\%P$  é a frequência de peso do item  $i$ .

202 Para identificar as similaridades entre a dieta dos machos e fêmeas de *R. gr.*  
203 *margaritifera*, foi realizado um Teste U de Mann-whitney, uma análise não-paramétrica. A  
204 escolha desse teste ocorreu devido os dados não apresentarem distribuição normal, de acordo  
205 com o teste de Shapiro-Wilk.

#### 206 **Fecundidade de *Rhinella gr. margaritifera*:**

207 Foi realizado primeiramente um cálculo de média para analisar o comprimento dos  
208 ovócitos, onde a somatória do comprimento de todos os 20 ovócitos foi dividida pelo número  
209 de espécimes. Posteriormente, foi realizada uma transformação logarítmica dos dados por não  
210 apresentarem distribuição normal, segundo o teste de Shapiro-Wilk. Foram então utilizados  
211 três modelos de regressão linear simples. O primeiro modelo analisou a relação entre a  
212 quantidade de ovócitos (variável dependente) e tamanho corpóreo das fêmeas (variável  
213 independente). O segundo modelo analisou a relação entre o tamanho dos ovócitos (variável  
214 dependente) e o tamanho corpóreo das fêmeas (variável independente). O terceiro modelo  
215 analisou a relação entre massa da fêmea (variável independente) e a massa dos ovócitos  
216 (variável dependente).

#### 217 **Uso de micro-habitat de *Rhinella gr. margaritifera*:**

218 Para analisar a relação entre a altura do substrato (variável independente) e tamanho  
219 corpóreo (variável dependente) de 50 indivíduos, foi utilizado um modelo de regressão linear  
220 simples. Desses 50 indivíduos, 31 foram utilizados para analisar o efeito da temperatura e  
221 umidade do ar (variáveis ambientais) sobre o uso do microhabitat de repouso. Para isso, foi  
222 utilizado um modelo de regressão múltipla, para analisar a relação entre as variáveis

223 ambientais temperatura e umidade do ar (variáveis independentes) e a altura do substrato  
224 (variável dependente). Todas as análises foram realizadas no software Systat 12.

## 225 **RESULTADOS**

226 Foram examinados os tratos gastrointestinais de 83 espécimes adultas de *R. gr.*  
227 *margaritifera*, sendo 27 fêmeas e 56 machos. Todos os exemplares apresentaram pelo menos  
228 um item de presa em seu estômago ou intestino. Registrou-se 10 categorias de presas  
229 consumidas por *R. gr. margaritifera*, sendo Formicidae o item mais frequente, aparecendo em  
230 100% dos tratos gastrointestinais analisados (Tabela 1). Em ambos os sexos, Formicidae  
231 também foi o item alimentar mais importante, seguido de Coleoptera em ambos os sexos  
232 (Tabela 2). Machos e fêmeas não apresentaram diferenças no peso das presas na dieta ( $U =$   
233  $790; P = 0.630$ ).

234

235 Tabela 1- Frequência de ocorrência e peso dos itens encontrados em *Rhinella gr.*  
236 *margaritifera* (N: número de indivíduos que consumiram o item i; FOi: frequência de  
237 ocorrência do item i; Pi: somatório do peso do item i)

238

	<b>N</b>	<b>Foi (%)</b>	<b>Pi (g)</b>
<b>Formicidae</b>	84	100	7.6074
<b>Coleoptera</b>	15	17.85	0.2589
<b>Araneae</b>	11	13.09	0.18
<b>Blattaria</b>	6	7.14	0.0689
<b>Myriapoda</b>	3	3.57	0.079
<b>Isoptera</b>	2	2.38	0.7384

<b>Vespidae</b>	1	1.19	0.124
<b>Hemiptera</b>	1	1.19	0.0226
<b>Orthoptera</b>	1	1.19	0.0224
<b>Plecoptera</b>	1	1.19	0.0395
<b>Material Vegetal</b>	40	47.61	-

239

240

241 Tabela 2- Índice de importância alimentar para machos e fêmeas (N: número de  
 242 indivíduos que consumiram o item i; IA: Índice de Importância Alimentar).

243

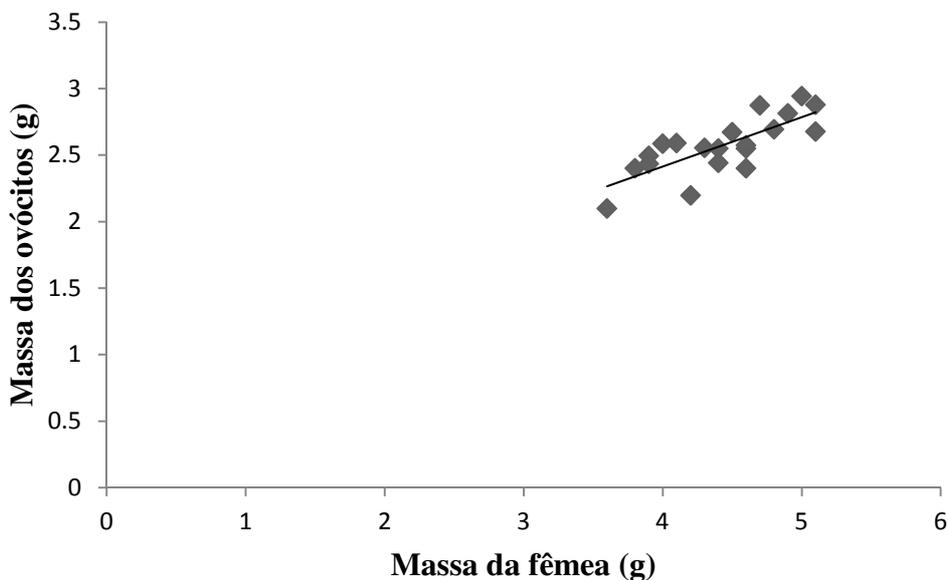
	<b>Fêmeas</b>		<b>Machos</b>	
	<b>N</b>	<b>IA</b>	<b>N</b>	<b>IA</b>
<b>Formicidae</b>	31	98.48396	53	98.7174
<b>Coleoptera</b>	5	0.566377	10	0.610679
<b>Araneae</b>	3	0.167605	8	0.422065
<b>Blattaria</b>	3	0.061734	3	0.061674
<b>Myriapoda</b>	0	0	3	0.102573
<b>Vespidae</b>	0	0	1	0.053667
<b>Isoptera</b>	1	0.698788	1	0.005064
<b>Hemiptera</b>	0	0	1	0.009781
<b>Orthoptera</b>	1	0.02154	0	0
<b>Plecoptera</b>	0	0	1	0.017096

244

245 A fecundidade em *R. gr. margaritifera* apresentou média do comprimento dos ovócitos de  
 246 0.865 mm (0.4 - 1.38). Não houve relação entre CRU e quantidade de ovócitos ( $R^2 = 0.03$ ;  $P =$

247 0.462), assim como entre CRU e tamanho dos ovócitos ( $R^2 = 0.106$ ;  $P = 0.161$ ). Entretanto,  
248 para a relação massa dos ovócitos e massa da fêmea, houve relação positiva ( $R^2 = 0.565$ ;  $P =$   
249 0.001) (Figura 1).

250  
251



252

253 Figura 1. Relação entre massa das fêmeas de *Rhinella* gr. *margaritifera* com a massa  
254 dos seus ovócitos.

255

256 Todos os indivíduos foram encontrados repousando em folhas de vegetação arbórea baixa.  
257 Não houve relação entre CRU e altura do substrato de repouso ( $R^2 = 0.031$ ;  $P = 0.831$ ), assim  
258 como não houve relação entre as variáveis ambientais e altura do substrato ( $R^2 = 0.413$ ;  $P =$   
259 0.073), nem para temperatura e altura do substrato. Entretanto, quando analisada  
260 isoladamente, houve relação positiva entre umidade e altura do substrato (Tabela 3).

261

262 Tabela 3. Resultado da regressão múltipla utilizada para analisar a influência das variáveis  
263 ambientais na altura do substrato escolhido por *Rhinella* gr. *margaritifera* em fragmentos  
264 florestais na Amazônia oriental.

265

Variável	$\beta$	$P$
Temperatura	6,612	0,142
Umidade	2,311	0,03

266

267

## DISCUSSÃO

268

269

270

271

272

273

274

275

O consumo de formigas é um padrão na maioria das espécies pertencentes à família Bufonidae (Duellman, 1994), e tem sido relatada em diversos estudos para o gênero *Rhinella* (Maragno, 2008; Sabagh and Carvalho-e-Silva, 2008; Duré et al., 2009; Quiroga et al., 2009). No caso de *R. gr. maragritifera*, as formigas foram o item mais abundante e mais importante para a dieta em ambos os sexos. Diferenças sexuais na dieta têm sido observadas em diversas espécies (Hodgkson and Hero, 2003; Biavatti et al., 2004; Valderrama-Vernaza and Ramírez-Pinilla, 2009), porém em *R. gr. margaritifera* não houve tal diferença, que pode ser associado ao fato da dieta dessa população ser altamente especializada.

276

277

278

279

280

281

282

Uma explicação para esse alto consumo de formigas está relacionado com a defesa desse animal contra predadores, visto que as quinoses e ácido fórmico, presentes em formigas, contribuem para a produção de toxinas localizadas na glândula paratóide e na pele dos bufonídeos (Damasceno, 2005; Saporito et al., 2011). Para metabolizar tais substâncias, esses animais investem muita energia, e conseqüentemente precisam consumir suas presas em elevadas quantidades (Saporito et al., 2011), o que pode justificar o discrepante consumo de formigas em relação às outras presas.

283

284

285

286

O segundo item mais frequente nos estômagos de *Rhinella gr. margaritifera* foi material vegetal (Tabela 1), que é comum em estudos de dieta para o gênero *Rhinella* (Sabagh and Carvalho-e-Silva, 2008). Esse consumo pode trazer benefícios fisiológicos ao processo digestivo, como recurso adicional de água para prevenir a desidratação, ou auxiliar na

287 eliminação de parasitas intestinais (Anderson and Haukos, 1999). Há também a hipótese de  
288 onivorismo, proposta por Lajmanovich (1994), onde foi observado que uma espécie do gênero  
289 *Rhinella* é onívora devido aos vegetais ocuparem uma proporção de três em 20 espécies  
290 encontradas em seus tratos digestivos. No entanto, são necessários estudos mais profundos  
291 para saber se de fato o material vegetal constitui uma fonte de nutrientes para *R. gr.*  
292 *margaritifera*.

293 O tamanho das fêmeas de anuros é frequentemente associado ao tamanho de sua  
294 desova (Luddeck, 2002; Camargo et al., 2008; Maneyro et al., 2008), sendo positivamente  
295 correlacionado com a fecundidade em muitas espécies (Pradeiro and Robinson, 1990; Prado  
296 et al., 2000; Castellano et al., 2004; Rodrigues et al., 2004). Esta relação, entretanto, não foi  
297 observada neste estudo, indicando que o número de ovos produzidos independe do tamanho  
298 da fêmea, e o tamanho do corpo também não constitui um fator limitante para a fecundidade e  
299 nem para o tamanho dos ovos. Por outro lado, houve uma relação forte entre a massa dos  
300 ovócitos e a massa das fêmeas, o que indica que as fêmeas de *Rhinella gr. margaritifera*  
301 dedicam parte significativa de sua energia para a produção desses ovócitos. Como observado  
302 em outros estudos, a massa corporal fornece uma medida mais precisa e clara do quanto de  
303 energia a fêmea está investindo na desova e reprodução (Crump, 1974; Lang, 1995). Fêmeas  
304 maiores produzem mais ovócitos que fêmeas menores (Lardner and Loman, 2003; Camargo  
305 et al., 2008), consistindo em mais desovas a cada período reprodutivo e maior chance de  
306 sucesso reprodutivo (Pereira and Maneyro, 2012).

307 Apesar de outros estudos relacionarem positivamente o uso de micro-habitat de anuros  
308 com a temperatura e umidade (Heatwole, 1961; Mitchell, 2000; Bull, 2006), a altura no  
309 substrato que *Rhinella gr. margaritifera* repousa independe dessas variáveis. Entretanto, essa  
310 escolha não parece ser aleatória, visto que quando analisada isoladamente, a umidade  
311 influencia na altura do substrato.

312 Parte da escolha do micro-habitat de repouso também é influenciada pela pressão de  
313 predação existente na serrapilheira, onde *R. gr. margaritifera* forrageia durante o dia.  
314 Aparentemente, para se defender durante o período de repouso, *R. gr. margaritifera* utiliza  
315 como estratégia uma mudança de micro-habitat, que possibilita maior proteção contra  
316 predadores (Bertoluci and Rodrigues, 2002; Maruyama et al, 2010), como mamíferos,  
317 serpentes, aves e aracnídeos, visto que elas não estarão mais expostas neste micro-habitat.

318 Aranhas já foram observadas em vários estudos predando anuros ao redor do mundo  
319 (Goin 1943, McCormick and Polis 1982, Mitchell 1990, Raven 1990, Owen and Johnson  
320 1997, Blackburn et al., 2002), assim como serpentes (Silva and Filho, 2009; Marchisin and  
321 Anderson, 1978; Lenger et al., 2014). Segundo observações pessoais, há uma grande presença  
322 de serpentes e aranhas forrageando anuros no período noturno no PEG, o que indica que  
323 sejam também predadoras de *Rhinella gr. margaritifera*. Uma hipótese para a mudança de  
324 microhábitat é que *Rhinella gr. margaritifera* utilize vegetações cujo caule seja fino para  
325 dificultar a escalada de serpentes e aranhas, visto que elas precisam de vegetações lenhosas  
326 que suportem seu peso para conseguirem chegar até suas presas (Clark and Gillingham,  
327 1990), e a vegetação de caule fino que *Rhinella gr. margaritifera* utiliza não oferece suporte  
328 para que elas escalem.

329 Assim como muitas espécies da família Bufonidae, *Rhinella gr. margaritifera*  
330 apresenta alta especialização no consumo de presas, predando primariamente formigas, com  
331 exigências alimentares semelhantes entre os sexos. O tamanho da fêmea não é um fator  
332 limitante para a quantidade nem para o tamanho dos ovócitos, porém a massa da fêmea é  
333 relacionada positivamente com a massa dos ovócitos, indicando que quanto maior a massa da  
334 fêmea, maior é a produção de ovócitos. As variáveis ambientais, temperatura e umidade do ar,  
335 juntas não influenciaram diretamente na escolha do micro-habitat no momento de repouso de

336 *Rhinella gr. margaritifera*, apenas a umidade quando analisada isoladamente, e o tamanho dos  
337 indivíduos não foi limitante para a escolha de micro-habitat.

### 338 **AGRADECIMENTOS**

339 Nós agradecemos ao PIBIC-UFGA pelo financiamento do estudo, ao ICMBio pela  
340 concessão da licença para coleta dos animais, ao Laboratório de Ecologia e Zoologia de  
341 Invertebrados pela identificação dos espécimes encontrados na dieta de *Rhinella gr.*  
342 *margaritifera*.

343

### 344 **REFERÊNCIAS**

345 Albuquerque M.F., Souza E.B.S., Oliveira M.C.F., Souza-Jr J. 2010. Precipitação nas  
346 mesorregiões do estado do Pará: climatologia, variabilidade e tendências nas últimas décadas  
347 (1978-2008). *Revista Brasileira de Climatologia* 6: 151-168.

348

349 Almeida S.S., Amaral D.D., Silva A.S.L. 2003. Inventário florístico e análise fitossociológica  
350 dos ambientes do Parque de Gunma, município de Santa Bárbara, PA. Relatório Técnico  
351 Final.

352

353 Anderson A.M., Haukos D.A., Anderson J.T. 1999. Diet composition of three anurans from  
354 the Playa Wetlands of Northwest Texas. *Copeia* 1999: 515-520.

355

356 Ainchinger M. 1987. Annual activity patterns of anuran in a seasonal neotropical  
357 environment. *Oecologia* 71: 583-592.

358

359 Attademo A.M., Peltzer P.M., Lajmnovich R.C. 2005. Amphibians occurring in soybean and  
360 implications for biological control in Argentina. *Agriculture, Ecosystems and Environment*  
361 106: 389-394.

362

363 Ávila R.W., Pansonato A., Strüssmann C. 2010. A new species of the *Rhinella margaritifera*  
364 group (Anura: Bufonidae) from Brazilian Pantanal. *Zootaxa* 2339: 57-68.

365

366 Bertoluci J., Rodrigues M.T. 2002. Utilização de habitats reprodutivos e micro-habitats de  
367 vocalização em uma taxocenose de anuros (Amphibia) da Mata Atlântica do Sudeste do  
368 Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 42: 287-297.

369

370 Biavati G.M., Wiederhecker H.C., Colli G.R. 2004. Diet of *Epipedobates flavopictus* (Anura:  
371 Dendrobatidae) in a Neotropical Savanna. *Journal of Herpetology* 38: 510-518.

372

373 Blackburn L.M., Hoefler C.D., Nanjappa P. 2002. *Acris crepitans blanchardi* (Blanchard's  
374 Cricket Frog). Predation. *Herpetological Review* 33: 299.

375

376 Bull E. L. 2006. Sexual differences in the ecology and habitat selection of western toads (*Bufo*  
377 *boreas*) in northeastern Oregon. *Herpetological Conservation and Biology* 1: 27-38.

378

379 Camargo A., Sarroca M., Maneyro R. 2008. Reproductive effort and the egg number vs. size  
380 trade-off in *Physalaemus* frogs (Anura: Leiuperidae). *Acta Oecologica* 34: 163171

381

382 Castellano S., Cucco M., Giacomini C. 2004. Reproductive investment of female Green Toads  
383 (*Bufo viridis*). *Copeia* 659-664.

384

385 Clark D.L., Gillingham J.C. 1990. Sleep-site fidelity in two Puerto Rican lizards. *Animal*  
386 *Behavior* 39: 1138-1148.

387

388 Correa F.S., Rodrigues L.C. 2015. Are leaf-litter anurans with aquatic reproduction affected  
389 by distance to forest edge and presence of predators? *Animal Biology* 65: 33-43.

390

391 Crump M. L. 1974. Reproductive strategies in a tropical anuran community. *Miscellaneous*  
392 *Publication of the Museum of Natural History, University of Kansas* 61: 1-68.

393 Damasceno R. 2005. Uso de recursos alimentares e eletividades na dieta de uma assembleia  
394 de anuros terrícolas das dunas do médio Rio São Francisco, Bahia. *Biota Neotropica* 5(2): 1-  
395 3.

396

397 Crump M.L., Vaira M. 1991. Vulnerability of *Pleurodema borelli* Tadpoles to an Avian  
398 Predator: Effect of Body Size and Density. *Herpetologica* 47(3): 316-321.

399

400 Duellman W. E., Trueb L. 1994. Biology of amphibians. 2nd ed. The John Hopkins  
401 University Press, Baltimore.

402

403 Duré M.I., Kehr A.I., Schaefer E.F. 2009. Niche overlap and resource partitioning among five  
404 sympatric bufonids (Anura, Bufonidae) from northeastern Argentina. *Phyllomedusa* 8(1): 27-  
405 39.

406

407 Eterovick P. M., Barros I. S. 2003. Niche occupancy in south-eastern Brazilian tadpole  
408 communities in montane-meadow streams. *Journal of Tropical Ecology* 19: 439-448.

409

410 Figueirêdo Júnior J.M., Sobrinho F.J.P.C., Lisboa E.B.F., Moura G.J.B., Peres, P.H.A. L.  
411 2009. Levantamento preliminar da anurofauna em remanescente de Mata Atlântica-Nordeste  
412 do Brasil, com dois novos registros para o Estado de Pernambuco. In: Congresso Nordestino  
413 De Ecologia, 12. *Anais* 1:1-4.

414

415 Fonseca-Pérez, K.A., Molina C., Tárano Z. 2017. Diet of *Dendropsophus microcephalus* and  
416 *Scarthyla vigilans* (Anura: Hylidae) at a locality in north-western Venezuela with notes on  
417 microhabitat occupation. *Papéis avulsos de Zoologia* 57.

418

419 Forti L.R., Tissiani T.M., Strüssmann C. 2011. Diet of *Ameerega braccata* (Steindachner,  
420 1864) (Anura: Dendrobatidae) from Chapada dos Guimarães and Cuiabá, Mato Grosso state,  
421 Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 71: 189-196.

422

423 Frost D.R. 2016. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0  
424 American Museum of Natural History, New York, USA. Available from:  
425 <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. Accessed 22 January 2017.

426

427 Giaretta A., Araújo M.S., Medeiros H.F., Facure K.G. 1998. Food habits and ontogenetic diet  
428 shifts of the litter dwelling frog *Proceratophrys boiei* (Wied). *Revista Brasileira de Zoologia*  
429 15: 385-388.

430

431 Goin C.J. 1943. The lower vertebrate fauna of the water hyacinth community in Northern  
432 Florida. *Proceedings of Florida Academy of Sciences* 6: 143-153.

433

434 Goldstein M.I., Parker M.L. 2004. Diet of the Rio Grande Leopard Frog (*Rana berlandieri*) in  
435 Texas. *Journal of Herpetology* 38(1): 127-130.  
436  
437 Guix J.C. 1996. Actividad invernal de anuros en tres sierras del sudeste de Brasil. *Bol. Asoc.*  
438 *Herpetol. Esp.* 7: 31-34.  
439  
440 Haddad C.F.B., Giaretta A.A. 1999. Visual and acoustic communication in the brazilian  
441 torrent frog, *Hylodes asper* (Anura: Leptodactylidae). *Herpetologica* 5: 324-333.  
442  
443 Haddad C.F.B, Prado P.A.C. 2005. Reproductive Modes in Frogs and Their Unexpected  
444 Diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *BioScience* 55(3): 207-217  
445  
446 Halloy M., Espinosa R.E. 2000. Territorial encounters and threat displays in the neotropical  
447 frog *Phyllomedusa sauvagii* (Anura: Hylidae). *Herpetological Natural History* 7: 175-182.  
448  
449 Hartmann M.T., Hartmann P.A., Haddad C.F.B. 2010. Reproductive modes and fecundity of  
450 an assemblage of anuran amphibians in the Atlantic rainforest, Brazil. *Iheringia, Sér. Zool.*  
451 100(3): 207-215.  
452  
453 Heatwole H. 1961. Habitat selection and activity of the wood frog, *Rana sylvatica* Le Conte.  
454 *American Midland Naturalist* 66: 301-313.  
455  
456 Hodgkison S., Hero J.M. 2001. Daily behavior and microhabitat use of the waterfall frog,  
457 *Litoria nannotis* in Tully Gorge, Eastern Australia. *Journal of Herpetology* 35: 116-120.  
458

459 Hodgkison S., Hero J.M. 2003. Seasonal, sexual and ontogenetic variations in the diet of the  
460 'declining' frogs *Litoria nannotis*, *Litoria rheocola* and *Nyctimystes dayi*. *Wildlife Research*  
461 30: 345-354.

462

463 Holomuzki J.R.1995. Oviposition Sites and Fish-Deterrent Mechanisms of Two Stream  
464 Anurans. *Copeia* 3: 607-613.

465

466 Kaplan R.H., Salthe S.N. 1979. The allometry of reproduction: an empirical view in  
467 salamanders. *The American Naturalist* 113(5): 671-689.

468

469 Kawakami E., Vazzoler G.1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no  
470 estudo de alimentação de peixes. *Boletim do Instituto Oceanográfico* 29(2): 205-207.

471

472 Lajmanovich R.C. 1994. Contribution on the tadpole diet of *Leptodactylus ocellatus*  
473 (Amphibia, Leptodactylidae) in middle Paraná, Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and*  
474 *Environment* 29: 55-61.

475

476 Lang C. 1995. Size-fecundity relationships among stream-breeding hylid frogs.  
477 *Herpetological Natural History* 3: 193-197.

478

479 Lardner B., Loman J. 2003. Growth of reproduction? Resource allocation by female frogs  
480 *Rana temporaria*. *Oecologia* 44: 541-54.

481

482 Lenger D.R., Berkey J.K., Dugas M.B. 2014. Predation on the toxic *Oophaga pumilio* (Anura:  
483 Dendrobatidae) by *Rhadinaea decorata* (Squamata: Collubridae). *Herpetology Notes* 7: 83-84.

484

485 Lima A.L., Magnusson W.E. 2000. Does foraging activity change with ontogeny? An  
486 assessment for six sympatric species of post metamorphic litter anurans in Central Amazonia.  
487 *Journal of Herpetology* 34: 192-200.

488

489 Lima A.P., Menin M., Araújo M.C. 2007. A new species of *Rhinella* (Anura: Bufonidae) from  
490 Brazilian Amazon. *Zootaxa* 1663: 1-15.

491

492 Lüddecke H. 2002. Variation and trade-off in reproductive output of the Andean frog *Hyla*  
493 *labialis*. *Oecologia* 130: 403-410.

494

495 Maneyro R., Núñez D., Borteiro C., Tedros M., Kolenc M. 2008. Advertisement call and  
496 female sexual cycle in Uruguayan populations of *Physalaemus henselii* (Anura, Leiuperidae).  
497 *Iheringia (Série Zoologia)* 98: 210-214.

498

499 Maragno F.P. 2008. Uso do micro-habitat e dieta de *Rhinella scitula* Caramaschi &  
500 Nyemayer, 2003 (Anura, Bufonidae) no Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato  
501 Grosso do Sul. M.Sc. Dissertation, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brazil.

502

503 Maruyama P.K., Cunha A.F., Tizo-Pedroso E., Del-Claro K. 2010. Relation of group size and  
504 daily activity patterns to southern lapwing (*Vanellus chilensis*) behavior. *Journal of Ethology*  
505 28: 339-344.

506

507 Marchisin A., Anderson J.D. 1978. Strategies Employed by Frogs and Toads (Amphibia,  
508 Anura) to Avoid Predation by Snakes (Reptilia, Serpentes). *Journal of Herpetology* 12(2):  
509 151-155.

510

511 McCormick S., Polis G.A. 1982. Arthropods that prey on vertebrates. *Biological Review of*  
512 *Cambridge Philosophical Society* 57: 29-58.

513

514 Mitchell N. 2000. Males call more from wetter nests: effects of substrate water potential on  
515 reproductive behaviours of terrestrial toadlets. *Biological Sciences* 268: 87-93.

516

517 Mitchell J.C. 1990. *Pseudacris feriarum* (Upland Chorus Frog) Predation. *Herpetological*  
518 *Review* 21: 89-90.

519

520 Moser C.F., Avila F. R., Oliveira M. de. Tozetti A. M. 2017. Diet composition and trophic  
521 niche overlap between two sympatric species of *Physalaemus* (Anura, Leptodactylidae,  
522 Leiuperinae) in a subtemperate forest of southern Brazil. *Herpetology Notes* 10.

523

524 Owen R.D., Johnson S.A. 1997. *Pseudacris ocellaris* (Little Glass Frog) Predation.  
525 *Herpetological Review* 28: 200.

526

527 Pradeiro M.J., Robinson M.D. 1990. Reproduction in the toad *Colostethus trinitatis* (Anura:  
528 Dendrobatidae) in a northern Venezuela seasonal environment. *Journal of Tropical Ecology*  
529 6: 333-341.

530

531 Pereira G., Maneyro R. 2012. Size-fecundity relationships and reproductive investment in  
532 females of *Physalaemus riograndensis* Milstead, 1960 (Anura, Leiuperidae) in Uruguay.  
533 *Herpetological Journal* 22: 145-150.

534

535 Prado C.P.A., Uetanabaro M., Lopes F.S. 2000. Reproductive strategies of *Leptodactylus*  
536 *chaquensis* and *Leptodactylus podicipinus* in the Pantanal, Brazil. *Journal of Herpetology*  
537 34(1): 135-139.

538

539 Quiroga L.B., Sanabria E.A., Acosta J.C. 2009. Size-and sex-dependent variation in diet of  
540 *Rhinella arenarum* (Anura: Bufonidae) in a Wetland of San Juan, Argentina. *Jornal of*  
541 *Herpetology* 42(2): 311-317.

542

543 Raven R.J. 1990. Spider predators of reptiles and amphibian. *Memoirs of the Queensland*  
544 *Museum* 29: 448.

545

546 Razafimahatratra B., Mori A., Hasegawa M. 2008. Sleeping Site Pattern and Sleeping  
547 Behavior of *Brookesia decaryi* (Chamaeleonidae) in Ampijoroa Dry Forest, Northwestern  
548 Madagascar. *Current Herpetology* 27(2): 93-99.

549

550 Rodrigues L.C., Santos-Costa M.C. 2014. Trophic Ecology of *Physalaemus ephippifer*  
551 (Anura, Leptodactylidae) in Eastern Amazonia. *Journal of Herpetology* 48(4): 532-536.

552

553 Rodrigues D.J., Uetanabaro M., Lopes F. 2004. Reproductive strategies of *Physalaemus*  
554 *nattereri* (Steindachner, 1863) and *P. albonotatus* (Steindachner, 1864) at Serra da

555 Bodoquena, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Revista Española de Herpetología* 18: 63-  
556 73.

557

558 Sabagh L.T., Carvalho-e-Silva A.M.P.T. 2008. Feeding overlap in two sympatric species of  
559 *Rhinella* (Anura: Bufonidae) of the Atlantic Rain Forest. *Revista Brasileira de Zoologia*  
560 25(2): 247-253.

561

562 Santana A.S., Juncá. F.A. 2007. Dieta de *Physalaemus* cf. *cicada* (Leptodactylidae) e *Bufo*  
563 *granulosus* (Bufonidae) em uma floresta semidecídua. *Brazilian Journal of Biology* 67(1):  
564 125-131.

565

566 Saporito R.A., Donnelly M.A., Spande T.F. 2012. A review of chemical ecology in poison  
567 frogs. *Chemoecology* 22: 159.

568

569 SEMA (Secretaria de Estado de Meio Ambiente). 2013. Disponível em  
570 <http://www.sema.pa.gov.br/>. Acessado: 15 de agosto de 2013.

571

572 Semlitsch R.D., West C.A. 1983. Aspects of the life history and ecology of Webster's  
573 salamander, *Plethodon websteri*. *Copeia* 1983: 339-346.

574

575 Silva E.T., Ribeiro Filho O.P. 2009. Predation on juveniles of the invasive American Bullfrog  
576 *Lithobates catesbeianus* (Anura, Ranidae) by native frog and snake species in South-eastern  
577 Brazil. *Herpetology Notes* 2: 215-218.

578

579 Smith M.A., Poyarkov N.A., Hebert P.D.N. 2008. Barcoding amphibians: take the chance,  
580 meet the challenge. *Molecular Ecology Resources* 8: 235-246.  
581

582 Tilley S.G. 1968. Size-fecundity relationships and their evolutionary implications in five  
583 desmognathine salamanders. *Evolution* 22: 806-816.  
584

585 Tucker J.K. 1999. Fecundity in the tiger salamander (*Amybystoma tigrinum*) from west-  
586 central Illinois. *Amphibia-Reptilia* 20: 436-438.  
587

588 Valderrama-Vernaza M., Ramírez-Pinilla M.P. 2009. Diet of the Andean Frog *Ranitomeya*  
589 *virolinensis* (Athesphatanura: Dendrobatidae). *Journal of Herpetology* 43(1): 114-123.  
590

591 Vieira D.M.L.e. 2010. Taxonomia e filogenia molecular de *Rhinella margaritifera* (Amphibia,  
592 Anura, Bufonidae) da Amazônia Brasileira. MsC Dissertation INPA/UFAM, Manaus.  
593

594 Vitt L.J., Caldwell J.P. 2014. Herpetology - An introductory biology of amphibians and  
595 reptiles. 4<sup>th</sup> ed. Academic Press, United Kingdom, 757.  
596

597 Zina J., Haddad C.F.B. 2005. Reproductive activity and vocalizations of *Leptodactylus*  
598 *labyrinthicus* (Anura: Leptodactylidae) in southeastern Brazil. *Biota Neotropica* 5(2): 119-  
599 129.  
600