

BRUNO GEOVANY SACCO PINTO MARQUES

COMPORTAMENTO DAS ESPÉCIES *Leptodactylus latrans* E *Leptodactylus labyrinthicus* EM HABITAT E CATIVEIRO

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2019

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

M357c
2019 Marques, Bruno Geovany Sacco Pinto, 1988-
Comportamento das espécies *Leptodactylus latrans* e
Leptodactylus labyrinthicus em habitat e cativeiro / Bruno
Geovany Sacco Pinto Marques. – Viçosa, MG, 2019.
xv, 50 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador: Oswaldo Pinto Ribeiro Filho.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Inclui bibliografia.

1. Rãs - Comportamento. 2. Cativeiro. 3. Rãs - Minas
Gerais. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de
Biologia Animal. Programa de Pós-Graduação em Biologia
Animal. II. Título.

CDD 22 ed. 597.89

BRUNO GEOVANY SACCO PINTO MARQUES

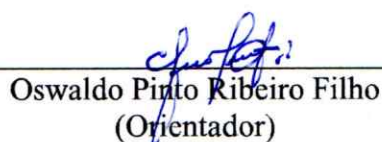
COMPORTAMENTO DAS ESPÉCIES *Leptodactylus latrans* E *Leptodactylus labyrinthicus* NO HABITAT E EM CATIVEIRO

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 24 de junho de 2019


Marcelo Maia Pereira


Mônica Morais Santos


Oswaldo Pinto Ribeiro Filho
(Orientador)

BIOGRAFIA

BRUNO GEOVANY SACCO PINTO MARQUES, filho de Eunice Sacco e Roberto Pinto Marques, nasceu em Belém do Pará em 9 de abril de 1988.

Em 2011, iniciou a graduação no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Federal de Viçosa e, em 2016, nesta mesma instituição, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, na área de Conservação e Biodiversidade, submetendo-se à defesa da dissertação no dia 24 de junho de 2019.

À minha mãe e ao meu pai, pelo amor incondicional, pela confiança e por acreditarem que este dia chegaria. À minha querida avó e a todos os meus familiares de Belém, que são a base da minha formação pessoal. À família Ferreira, pelo acolhimento em sua casa e todos os ensinamentos. Ao meu primo Williams Ferreira, pelos ensinamentos, pelo carinho e pela ajuda, sem a qual parte deste trabalho não existiria. À família Gomes, pelo acolhimento e carinho. Agradeço imensamente a Uyrá Elizabeth Gomes Cabral, minha noiva, pelo amor, carinho e, principalmente, pela paciência. Ao professor Oswaldo Pinto Ribeiro Filho, que me acolheu como um padrinho em Viçosa, pelos ensinamentos no âmbito pessoal e profissional.

DEDICO

“Ainda que eu atravessasse o vale escuro,
nada temerei, pois estais comigo”.

Salmo 22

AGRADECIMENTO

A Deus, que me guiou em toda a caminhada, iluminou meus passos e me proporcionou sabedoria.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal (DBA) da Universidade Federal de Viçosa (UFV), pela oportunidade de realização do curso e qualificação profissional.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela concessão da bolsa para a realização do mestrado.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), por me apoiar durante a realização deste mestrado.

Ao querido professor orientador Oswaldo Pinto Ribeiro Filho, por ter me acolhido como um padrinho, pela sua amizade, pela orientação e pelos ensinamentos diários.

Aos amigos do Ranário Experimental: Nicole, Vitor, Paula, Carol, Juliana, Wesley e Humberto, os quais muito contribuíram para que as coletas e as análises fossem realizadas. A vocês o meu muito obrigado por toda ajuda e companheirismo.

Aos funcionários do Ranário, José Antônio de Freitas, Everaldo Gregório e Álvaro Magela Ferreira, pela convivência e pelo auxílio sempre que necessário.

À professora Mônica Morais Santos, do Departamento de Biologia Animal, pela participação na banca e pelas sugestões na parte escrita.

Ao Doutor Marcelo Maia Pereira, Pesquisador da Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ), pela participação na banca e doação dos girinos de rã-manteiga, sem os quais grande parte deste trabalho não seria possível.

Aos amigos da república Curva de Rio, aos companheiros do Centro Acadêmico de Ciências Biológicas, à família Acampamento Maanaim e ao grupo de amigos Ocitocina.

Um agradecimento muito especial às famílias Gomes e Ferreira, que me acolheram em Viçosa. Sem o carinho e a paciência de vocês durante a caminhada, nada disso seria possível.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiv
INTRODUÇÃO GERAL	1
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
REFERÊNCIAS	7
 ARTIGO 1 – Comportamento da espécie <i>Leptodactylus latrans</i> (rã-manteiga) em habitat e cativeiro	 9
Resumo	9
Abstract	10
1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 Geral	12
2.2 Específicos	12
3 MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 Área de estudo	12
3.2 Caracterização do ambiente e coleta dos animais	14
3.3 Procedimentos para identificação morfológica e captura de rã-manteiga	15
3.4 Alojamento dos animais	15
3.5 Manejos diários no laboratório	16

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1 Identificação e captura dos animais	17
4.2 Alojamento dos girinos de rã-manteiga	19
4.3 Alojamento dos adultos de rã-manteiga capturados no campo	23
5 CONCLUSÕES	25
6 REFERÊNCIAS.....	26
ARTIGO 2 – Comportamento das espécies <i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	
 (rã-pimenta) em habitat e cativeiro	29
Resumo	29
Abstract.....	30
1 INTRODUÇÃO	31
2 OBJETIVOS	32
2.1 Geral	32
2.2 Específicos	32
3. MATERIAL E MÉTODOS	32
3.1 Área de estudo.....	32
3.2 Caracterização do ambiente e coleta dos animais	35
3.3 Procedimentos para identificação morfológica e captura de rã-pimenta	36
3.4 Procedimentos laboratoriais	37
3.5 Manejos diários no laboratório.....	37
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
4.1 Identificação e captura dos animais	39
4.2 Desova de rã-pimenta, fase imago e juvenil	42
4.3 Rã-pimenta na fase adulta	43
5 CONCLUSÕES	45
6 REFERÊNCIAS.....	45
CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
CONCLUSÕES GERAIS.....	50

LISTA DE TABELAS

Página

ARTIGO 1

Tabela 1 - Procedimentos utilizados para caracterização do ambiente..... 14

Tabela 2 - Equipamentos de campo 15

ARTIGO 2

Tabela 1 - Procedimentos utilizados para caracterização do ambiente..... 35

Tabela 2 - Equipamentos de campo 35

LISTA DE FIGURAS

Página

ARTIGO 1

Figura 1 - Localização da cidade de Viçosa-MG.....	13
Figura 2 - Vista superior da área do ranário/piscicultura da Universidade Federal de Viçosa. As áreas foram delimitadas em: amarelo, indicando o Laboratório do Ranário Experimental da UFV; roxo, a área de coleta onde foi realizada a busca pelos espécimes; vermelho, o local em que os animais foram capturados.	13
Figura 3 - Escalada dos imagos (<i>Leptodactylus latrans</i>). a) No canto da parede interna da baia, na área da piscina; e b) momento após a queda dos animais no processo de escalada.....	20
Figura 4 - Vista superior da região interna da baia no momento anterior à alimentação dos imagos (<i>Leptodactylus latrans</i>). a) Animais posicionados no entorno e dentro do cocho, à espera do alimento; e b) animais sobre o recipiente de plástico, à espera do alimento.	21
Figura 5 - Vista superior da região interna da baia no momento anterior à alimentação dos imagos (<i>Leptodactylus latrans</i>). a) Animais dentro do cocho permaneceram lado a lado, formando um círculo, após a oferta da ração; e b) animais no entorno posicionavam-se formando um círculo, lado a lado, em torno do recipiente de plástico, após a oferta da ração.....	22
Figura 6 - Área da piscina e do piso da baia de criação de rã-manteiga na fase adulta. a) Animais dentro e fora do cocho; e b) animais dentro do cocho de alimentação.	25

ARTIGO 2

Figura 1 - Localização de captura de <i>Leptodactylus labyrinthicus</i> dos municípios de Viçosa e Canaã (MG).....	33
--	----

Figura 2 - Vista superior da área de coleta na zona urbana do município de Viçosa-MG.	34
Figura 3 - Vista superior da área de coleta na zona rural do município de Canaã-MG.	34
Figura 4 - Vista superior de uma ramificação do ribeirão São Bartolomeu, com vegetação e uma desova de <i>Leptodactylus labyrinthicus</i> fragmentada em duas partes, destacadas com círculos azul e vermelho.	40

RESUMO

MARQUES, Bruno Geovany Sacco Pinto, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, junho de 2019. **Comportamento das espécies *Leptodactylus latrans* e *Leptodactylus labyrinthicus* em habitat e cativeiro.** Orientador: Oswaldo Pinto Ribeiro Filho.

As espécies *Leptodactylus latrans* (rã-manteiga) e *Leptodactylus labyrinthicus* (rã pimenta) são nativas do Estado de Minas Gerais e as suas populações vêm decrescendo na microrregião de Viçosa. Assim, faz-se necessário estudos comportamentais dessas populações, indispensáveis para embasar futuras práticas de conservação dessas espécies. O presente estudo foi efetuado durante o período de setembro de 2016 a março de 2018, com o objetivo de analisar o comportamento das espécies *Leptodactylus latrans* e *Leptodactylus labyrinthicus* em seus habitats, nas zonas urbanas e rurais de Viçosa-MG e cidades circunvizinhas, bem como também em cativeiro. Foram realizadas excursões ao campo para coleta dos espécimes de rã-pimenta, de setembro de 2016 a dezembro de 2017, e de rã-manteiga, em março de 2017, quando foi feita a caracterização do ambiente natural, a identificação das espécies e a captura dos animais. Foi também efetuado o deslocamento dos espécimes para o laboratório do Ranário Experimental da UFV e realizadas as biometrias e a marcação dos animais, com os girinos alojados nas caixas de água, e os imagos, juvenis e adultos, nas baias. No manejo diário dos girinos nas caixas de água na estufa, ocorria a medida da temperatura da água, e a troca parcial seguida da renovação da água e o arraçoamento. No manejo realizado nas baias era feita a retirada do excesso de alimento, a medida da temperatura do piso, bem como a troca total da água e a oferta de ração para os animais imagos e juvenis. As rãs que foram criadas em cativeiro

apresentaram melhor adaptação ao ambiente da baía, bem como ao condicionamento alimentar, e os imagos de rãs-manteiga mostraram comportamento de escalada da parede e distribuição no entorno do recipiente da ração, revelando o condicionamento alimentar adquirido. As rãs capturadas em campo não se adaptaram ao arraçoamento; assim, foi oferecido fígado de frango, por meio da técnica de indução alimentar, para as rãs-pimenta e moela de frango para as rãs-manteiga. Com base nos resultados, a criação das rãs nativas, pimenta e manteiga, comprovou ser viável em cativeiro a partir da fase inicial de desenvolvimento, sendo possível usar ranários convencionais como uma proposta de conservação dessas espécies.

ABSTRACT

MARQUES, Bruno Geovany Sacco Pinto, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, June, 2019. **Behavior of *Leptodactylus latrans* and *Leptodactylus labyrinthicus* species in habitat and captivity**. Advisor: Oswaldo Pinto Ribeiro Filho.

The species *Leptodactylus latrans* (Butter Frog) and *Leptodactylus labyrinthicus* (Pepper Frog) are native to the state of Minas Gerais and their populations have been decreasing in the microregion of Viçosa, therefore it is necessary to conduct behavioral studies of these populations, necessary to support future conservation practices of these species. The present study was performed during the period from 09/2016 to 03/2018 with the aim of analyzing the behavior of the species *Leptodactylus latrans* and *Leptodactylus labyrinthicus* in their habitats, in urban and rural areas of Viçosa-MG and surrounding cities, as well as also in captivity. Field excursions were carried out to collect the specimens of the Pepper frog, from September 2016 to December 2017, and from the Butter Frog, in March 2017, where the characterization of the natural environment, the identification of the species and the capture of the animals were carried out. The specimens were also transferred to the laboratory of the Experimental Frogfarm of UFV and performed the biometries and markings of the animals, with the tadpoles lodged in the water boxes, and the Imagos, juveniles and adults, in the stalls. In the daily management of the tadpoles in the water boxes in the greenhouse, the water temperature was measured, as well as the partial exchange followed by water renewal and feeding. In the management carried out in the stalls was made the removal of excess food, the measurement of the temperature of the floor, and the total exchange of the water and the

supply of feed for the imagos and juveniles animals. The frogs that were bred in captivity presented better adaptation to the environment of the stalls, as well as to the food conditioning, and the imagos of butter frogs showed climbing wall behavior and distribution around the feed container, revealing the acquired food conditioning. The frogs captured in the field did not adapt to the feeding, then was offered chicken liver by means of the food induction technique for the Pepper frogs, and offered gizzard of the chicken Gizlo for the Butter frogs. Based on the results, the creation of the native frogs, Pimenta and Butter, proved to be viable in captivity from the initial phase of development, being possible to use conventional Frogfarm as a conservation proposal for these species.

INTRODUÇÃO GERAL

Os anfíbios podem ser classificados segundo sua taxonomia em três grupos distintos: Caudata, Gymnophiona e Anura. O maior número é pertencente à ordem Anura, com aproximadamente 8.009 espécies registradas no mundo (FROST, 2019). Ainda, o Brasil se destaca como o país com o maior número de espécies de anuro: cerca de 1.039 (Sociedade Brasileira de Herpetologia – SBH, 2016).

Infelizmente, as populações dos anfíbios se encontram em declínio em escala global (WHITTETAKER, 2013). Essa situação se deve às recentes alterações no meio ambiente, sendo as principais, segundo Hayes et al. (2010), as ações antrópicas, a fragmentação do habitat, as mudanças climáticas, o aumento da radiação ultravioleta-B (UV-B), assim como a introdução de espécies invasoras, as patogenias e a ação sinérgica entre esses fatores. Entre os anfíbios, os anuros são animais que desempenham importantes papéis na natureza, como o controle biológico, principalmente de insetos, atuando no biocontrole de pragas (OLIVERIA, 2016); eles são também considerados bons bioindicadores de qualidade do ambiente (GONÇALVES et al., 2017).

Os anfíbios são animais extremamente sensíveis às alterações no seu habitat, devido ao seu comportamento e às suas características, sobretudo a permeabilidade da sua pele às substâncias tóxicas no ambiente, as quais interferem em todas as etapas do seu ciclo de vida (SOTOMAYOR et al., 2012; GONÇALVES et al., 2017). Assim, os reflexos das alterações no meio ambiente podem ser observados a partir das mudanças comportamentais e/ou por meio de estudos fisiológicos.

Os estudos sobre a ocupação de habitat dos anuros podem ser utilizados como base para elaboração de medidas de conservação (ALVES et al., 2012), o que é um importante componente de avaliação de risco entre as espécies que habitam um determinado local, ou como proposta de reintrodução das espécies de anuros nativos em áreas em processo de recuperação. No Brasil, o órgão responsável pelo planejamento e execução da reintrodução de espécies é o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Segundo Bambirra e Ribeiro (2009), para ocorrer o aumento da chance de sucesso na reintrodução de espécies nativas, são necessárias medidas que minimizem o declínio dessas populações, a fim de que um número grande de indivíduos nativos possa ser solto no habitat dos animais.

Estudos de anuros em cativeiro ocorrem principalmente nas universidades e seguem recomendações do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). Segundo esse Conselho, as espécies de rãs de grande porte, como as do gênero *Leptodactylus* (família: Leptodactylidae), devem ser mantidas em tanques de alvenaria providos de torneira e ralo, para que haja o manejo diário adequado (CONCEA, 2015). É importante frisar que estruturas semelhantes normalmente são encontradas em ranários comerciais, os quais, segundo Maia (2009), vêm passando por mudanças, desde o início da ranicultura nacional, nos ambientes de criação e na oferta de ração para a *Lithobates castebeianus* (rã-touro).

No Brasil, os anuros habitam em sua maioria o ambiente de Mata Atlântica. Considerado um *Hotspot*, esse bioma se estende por 17 Estados: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Alagoas, Sergipe, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí (BRASIL, 2015). No entanto, atualmente, este bioma se encontra fragmentado devido ao desmatamento causado por ações humanas, como as atividades agropastoris (SOUZA, 2014). Por conseguinte, resta, segundo Steinicke, Pe'er e Henle (2018), apenas cerca de 11% a 16% da área original de Mata Atlântica.

Na região do município de Viçosa-MG, que apresenta vegetação característica da Mata Atlântica, é possível localizar entre as espécies nativas a *Leptodactylus labyrinthicus* e a *Leptodactylus latrans*. A última, conhecida popularmente como rã-manteiga, é encontrada em toda a América do Sul, sendo em grande parte no território dentro dos domínios da Mata Atlântica (RANGEL; FERREIRA, 2007). Já a primeira, conhecida como rã-pimenta, é encontrada principalmente na América do Sul

(FROST, 2019); é também considerada o maior anuro nativo do Brasil, com ocorrência desde a região Sudeste até o leste do Paraguai (ALVES et al., 2012).

Com base no exposto, estudos que busquem avaliar o comportamento das rãs manteiga e pimenta, no habitat e em cativeiro, são de grande relevância para o repovoamento dessa espécie nativa na própria região de Viçosa, bem como referência para estudos futuros de criação e/ou reprodução desse animal em cativeiro.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Anfíbios

De acordo com a International Union for the Conservation of Nature (IUNC, 2018), o grupo dos anfíbios pertencente ao subfilo vertebrata é o que tem o maior risco de declínio no mundo. Além disso, a maior diversidade de anfíbios encontra-se no Brasil, com aproximadamente 1.080 espécies, com destaque para a ordem Anura, com 1.039 (SBH, 2016).

A ordem Anura, apesar de possuir grande diversidade de espécies e ampla distribuição no globo, sofre com o declínio de suas populações em diferentes regiões (AZEVEDO, 2015). É necessário destacar que existe uma série de fatores que contribuem para isso, entre os quais o impacto de espécies exóticas, a degradação do ambiente terrestre, as doenças infecciosas, a ação antrópica, a radiação UV-B e as mudanças climáticas (WHITTAKER, 2013).

Esses fatores afetam indiretamente as populações de anfíbios (VACINE, 2018), o que torna necessário o estudo e acompanhamento delas. De acordo com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO), o monitoramento dessas populações de anfíbios revela a real demanda de mais estudos nessa área, a fim de possibilitar melhor compreensão acerca dos problemas gerados com os declínios populacionais dessas espécies.

***Leptodactylus latrans* (rã-manteiga)**

Leptodactylus latrans, popularmente conhecida como rã-manteiga, é encontrada na Argentina, Paraguai, Uruguai e Brasil (FROST, 2019). É uma rã de porte médio, caracterizada pelo padrão de ocelos negros distribuídos irregularmente pelo dorso, o que possibilita a camuflagem desse animal no ambiente. Vale ressaltar que os machos de rã-manteiga no período de acasalamento apresentam os membros anteriores com a musculatura mais desenvolvida do que a das fêmeas, o que auxilia durante o amplexo; além disso, apresentam dois acúleos córneos em cada polegar e glândulas córneas negras sobre a região do esterno e dos braços (AZEVEDO, 2015), caracterizando assim um dimorfismo sexual da espécie no período reprodutivo.

Durante os meses de setembro a janeiro, o macho da espécie pode ser localizado próximo à margem de açudes, com ou sem vegetação rasteira, sobre o solo ou parcialmente submerso – neste caso, com os membros apoiados no fundo do açude ou em galhos (CONTE; MACHADO, 2005). O acasalamento dessa espécie ocorre no ambiente de água parada, onde os machos constroem os ninhos de espuma (AZEVEDO, 2015). Esse ninho tem como função a proteção contra radiação UV-B e contra a dissecação, além de reter umidade suficiente, caso ocorra a diminuição no nível de água no local onde se encontra a desova (DUELLMAN; TRUEB, 1994).

Além disso, mesmo após a eclosão dos ovos, os girinos continuam sendo protegidos pela fêmea, já que as fêmeas da espécie, segundo Sesito et al. (2016), apresentam o comportamento epimelético de defesa da prole, protegendo-os contra predadores.

***Leptodactylus labyrinthicus* (rã-pimenta)**

Leptodactylus labyrinthicus é considerada o maior anuro nativo do Brasil, podendo ser encontrada desde a região Sudeste até o leste do Paraguai. Ademais, é um animal de grande porte e pode atingir 1.800 g, sendo considerada a segunda maior do mundo. Além do mais, tem hábito noturno e, durante o dia, se refugia em locais abrigados, como também pode ser encontrada próximo à lâmina de água – brejo ou locais de água corrente (ALVES, 2012). Possui coloração avermelhada mesclada com marrom, disposta em forma de labirinto, e em seu tegumento são encontradas glândulas que, em situação de perigo, secretam substâncias urticantes (SOUZA, 2011).

Os machos apresentam características sexuais secundárias durante o período reprodutivo, evidenciadas pela presença de membros anteriores bem desenvolvidos, e acúleos nupciais, o que caracteriza o dimorfismo sexual na espécie (GANCI et al., 2018). Vale ressaltar que o período reprodutivo desse animal está associado diretamente com a quantidade de chuva, que atua no controle dos padrões reprodutivos da espécie (DUELLMAN; TRUEB, 1986). É possível observar uma sazonalidade nesse tipo de comportamento, a qual se inicia nos meses de agosto a janeiro, com picos nos meses de setembro a novembro – durante esse período ocorre o aumento da temperatura média e da umidade do ar (SILVA e GIARETTA, 2009).

O ninho é construído pelo macho funciona como uma bacia, na qual os girinos iniciam o seu desenvolvimento e, posteriormente, são levados ao corpo de água (PEREIRA, 2015). Posteriormente, ocorre o deslocamento da fêmea para esse local, pois é orientada pela vocalização, que é basicamente de três tipos: a de corte, a de aviso e a territorial (FARIA, 2015). A espuma protege contra dessecação, danos térmicos e radiação solar, retendo umidade (AZEVEDO, 2015). Em seguida, o macho deixa o ninho, e a fêmea retorna ao local para depositar os ovos tróficos (SILVA et al., 2005), ricos em lipídeos, que serão utilizados como fonte primária de alimento enquanto ficam na espuma (AGOSTINHO et al., 2002).

REFERÊNCIAS

ALVES, A. S.; ALVES, R. S.; FILHO, O. P. R. et al. Estudos biogeográficos auxiliando na compreensão das relações entre mudança climática global e declínio das populações de anfíbios anuros. **Revista GeoNorte**, Amazonas, AM, v.1, n. 4, p. 175-183, 2012.

BAMBIRRA, S. A.; RIBEIRO, A. O. Tendências nos programas de reintrodução de espécies de animais silvestres no Brasil: bias in wild animal species reintroduction programs in Brazil. **Bioikos**, Campinas, SP, v. 23, n. 2, p 103-110, jul./dez. 2019. Disponível em: <https://seer.sis.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/bioikos/article/view/664> Acesso em: 10 fev. 2019.

BRASIL. FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Relatório técnico. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. Período 2013 - 2014. São Paulo: SOS Mata Atlântica, 2015. p. 1-60.

CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL – (CONCEA). Resolução normativa n. 29, de 13 de novembro de 2015.

HAYES, T. B.; FALSO, P.; GALLIPEAUET, S. et al. The cause of global amphibian declines: a developmental endocrinologist's perspective. **Journal of Experimental Biology**, v. 213, n. 6, p. 921- 933, 2010. Disponível em: <http://jeb.biologists.org/content/213/6/921>. Acesso em: 20 maio 2019.

FROST, D. R. Amphibian species of the world 6.0, an online reference. **American Museum of Natural History**. Disponível em: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>. Acesso em: 31 mar. 2019.

GONCALVES, M. W.; GAMBALE, P. G.; GODOY, F. R. et al. The agricultural impact of pesticides on *Physalaemus cuvieri* tadpoles (Amphibia: Anura) ascertained by comet assay. **Zoologia (Curitiba)**, Curitiba, v. 34, e19865, 2017. Disponível em: <http://jeb.biologists.org/content/213/6/921>. Acessado em: 20 maio 2019.

OLIVEIRA I. S. **Conhecimentno ecológico local sobre espécies de anfíbios anuros e biocontrole de insetos pragas em sistemas agrícolas de região semiárida brasileira: subsídios à etnoconservação.** 2016. 109 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Associação Ampla em Rede) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, 2016.

PEREIRA M. M. **Indução à espermição e características seminais do Anura nativo rã-manteiga (*Leptodactylus ocellatus*) e do exótico rã-touro (*lithobates castebeianus*).** 2009. 75 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal) – Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa, 2009.

RANGEL, H. R.; FERREIRA, R. B. Aspectos ecológicos de *Leptodactylus ocellatus* (Anura; Leptodactylidae) na Universidade Federal do Espírito Santo, Sudeste do Brasil. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., Caxambu-MG. **Anais** [...]. Caxambu-MG: 2007. p. 1-2.

STEINICKE, H.; PE'ER, G.; HENLE, K. Abundance and survival rates of three leaf-litter frog species in fragments and continuous forest of the Mata Atlântica, Brazil. **Nature Conservation**, v. 26, n. 25339, p. 77-96, 2018.

SOUZA, C. G.; ZANELLA, L.; BORÉM, R. A. T. et al. Análise da fragmentação florestal da área de proteção ambiental Coqueiral, Coqueiral - MG. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 24, n. 3, p. 631-644, Sept. 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. Brazilian Amphibians: list of species. Disponível em: http://www.sbherpetologia.org.br/images/LISTAS/Lista_Anfibios2016.pdf. Acesso em: 9 set. 2016.

SOTOMAYOR, V.; LASCANO, C.; D'ANGELO, A. M. P. et al. Developmental and polyamine metabolism alterations in *Rhinella arenarum* embryos exposed to the organophosphate chlorpyrifos. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 31, n. 9, p. 2052-2058, 2012.

WHITTAKER, K.; KOO M. S.; WAKE, D. B. et al. Global declines of amphibians. In: LEVIN, S. A. (Ed.) **Encyclopedia of biodiversity**. 2nd ed. v. 3. Waltham, MA: Academic Press, 2013. p. 691-699.

ARTIGO 1 – Comportamento da espécie *Leptodactylus latrans* (rã-manteiga) em habitat e cativeiro

Resumo

A espécie *Leptodactylus latrans* (rã-manteiga) é nativa do Estado de Minas Gerais, e a sua população vem reduzindo no município de Viçosa, razão pela qual estudos comportamentais são ferramentas indispensáveis para o embasamento de futuras práticas de conservação dessa espécie. O presente estudo foi executado durante o período de março de 2017 a março de 2018, com o objetivo de analisar o comportamento da espécie *Leptodactylus latrans* em cativeiro e no ambiente natural no município de Viçosa-MG. No mês de março de 2017 ocorreram as coletas dos espécimes, caracterização do ambiente, identificação e marcação dos espécimes na biometria, bem como alojamento dos girinos em estufa e dos animais adultos em baias no Ranário da UFV. Foram manejados 600 girinos diariamente em caixas de água no interior da estufa; foi também monitorada a temperatura da água da caixa e realizada a biometria dos animais. Para os imagos, foi feita a biometria, monitoramento da temperatura do piso, troca total da água e oferta de ração no cocho. Os animais criados em cativeiro apresentaram comportamento de escalada da parede e distribuição no entorno do recipiente da ração, demonstrando o condicionamento alimentar. Os animais adultos capturados não se adaptaram à ração, e a criação de rã-manteiga em cativeiro como proposta de conservação dessa espécie, utilizando ranários convencionais, comprovou ser viável.

Palavras-chave: conservação, comportamento animal, criação em cativeiro.

Behavior of *Leptodactylus latrans* (butter frog) in habitat and captivity

Abstract

The species *Leptodactylus latrans* (butter frog) is native to the state of Minas Gerais and its population has been decreasing in the municipality of Viçosa, thus, behavioral studies are indispensable tools to support new conservation practices of this species. The present study was performed during the period 03/2017 to 03/2018, aiming to analyze the behavior of the species *Leptodactylus latrans* in captivity and in the natural environment in the municipality of Viçosa-MG. In March 2017, specimens were collected, characterization of the environment, identification, and marking of species in biometry, as well as accommodation of the tadpoles in greenhouse and adult animals in stalls belonging to the Federal University of Viçosa Frog farm. Six hundred tadpoles were daily treated in boxes of water tanks inside the greenhouse, was also monitored the water temperature of the box and performed the biometry of the animals. For the Imagos, biometrics, monitoring of the temperature of the floor, total water exchange and supply of feed in the trough were made. The animals raised in captivity showed a climbing behavior of the wall and distribution in the around the feed container demonstrating the food conditioning. The captured adult animals did not adapt to the ration, and the creation of butter frog in captivity as a proposed for the conservation of this species, using conventional Frogfarm, proved to be feasible.

Keywords: conservation, animal behavior, frog farm.

1 INTRODUÇÃO

Os anfíbios são amplamente distribuídos nos cinco continentes, tendo como habitat os ambientes úmidos ou aquáticos, terrestres, arborícolas e fossoriais. As populações desses animais são caracterizadas pela baixa dispersão populacional, devido ao seu porte pequeno e à permeabilidade do seu tegumento (GALANT, 2013; VICENTE, 2014).

De acordo com a International Union for the Conservation of Nature (IUNC, 2018), o grupo dos anfíbios atualmente é o que tem o maior risco de declínio no mundo. Segundo Azevedo (2015), a ordem Anura, apesar da grande diversidade de espécies e ampla distribuição no globo, sofre com o declínio das populações em diferentes regiões.

No Brasil existem cerca de 1.080 espécies de anfíbios, sendo o grupo Anura composto por 1.039 espécies (SEGALLA et al., 2016). Apesar de possuir uma grande fauna, existem poucos estudos relacionados com a conservação dos anuros, o que se constitui em um grande desafio para o nosso país (MARTINS et al., 2018).

Existem diversos fatores que contribuem para o declínio das populações, entre os quais se destacam: a introdução de espécies exóticas, a degradação do ambiente terrestre, as doenças infecciosas, a ação antrópica, a radiação UV-B e as mudanças climáticas (ASSIS, 2012; WHITTAKER, 2013).

O conhecimento acerca da distribuição das espécies de anfíbios é uma ferramenta importante para os avanços nos estudos biogeográficos, visando adoção de estratégias de conservação em grande escala (HORTAL et al., 2015; VACINE, 2018). Os anfíbios desempenham um importante papel na natureza, sendo considerados bioindicadores de qualidade de ambiente (SIMON et al., 2011; SIDDIG, 2015; VIEIRA, 2017).

Os estudos sobre bioindicadores da natureza têm se tornado importantes ferramentas para a preservação do meio ambiente (QUEIROZ et al., 2016). Os anfíbios anuros, devido a riqueza de espécies e variedade de locais que habitam (MARTINS et al., 2018), bem como à sensibilidade às mudanças no ambiente, as quais podem ser identificadas em nível fisiológico, são considerados bons bioindicadores do ambiente (GONÇALVES et al., 2014).

Os estudos relacionados com as alterações fisiológicas no animal podem servir como base de comparação para os estudos comportamentais, sendo uma importante ferramenta na elaboração de planos de conservação do ambiente (ALVES et al., 2012).

As populações da espécie *Leptodactylus latrans* (rã-manteiga) distribuem-se ao longo da América do Sul, com maior predominância na região de Mata Atlântica (FROST, 2019). Segundo Haddad et al. (2013), no bioma de Mata Atlântica se concentra mais da metade dos anfíbios do Brasil, os quais se encontram em declínio devido a desmatamento, mudanças climáticas, aumento da incidência de radiação ultravioleta-B (UV-B), introdução de espécies exóticas e ação de agentes patogênicos (ASSIS, 2012), como o fungo *Batrachochytrium dendrobatidis*. Outro fator importante para esse declínio é a falta de informação para avaliar o estado de conservação dessas espécies de anfíbios, revelando a real demanda de mais estudos na área de Mata Atlântica (DIAS et al., 2014).

Considerando que no Estado de Minas Gerais ainda são encontradas áreas de reserva intactas de Mata Atlântica no município de Viçosa, estudos comportamentais de habitats, de crescimento e de desenvolvimento da rã-manteiga (bioindicadores de

ambiente) são indispensáveis para o embasamento de futuras práticas de conservação dessa espécie na região.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

- Analisar o comportamento da espécie *Leptodactylus latrans* em ambiente natural e em cativeiro no município de Viçosa-MG.

2.2 Específicos

- Descrever o comportamento dos animais em campo no momento de captura.
- Registrar os principais comportamentos dos girinos e imagos em cativeiro.
- Acompanhar e registrar os principais comportamentos observados dos animais adultos em cativeiro.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em ambiente natural, em uma área de aproximadamente 12.200 m², no setor de piscicultura da Universidade Federal de Viçosa – UFV, que fica localizada no município de Viçosa (em destaque na Figura 1).

Pode-se observar que a área de coleta foi delimitada em um raio de 75 metros em torno da coordenada 20°46'25.59"S e 42°51'35.62"O e na altitude de 682 metros (Figura 2).

Após a delimitação da área de coleta, foram realizadas excursões para a captura dos animais (Licença nº 17152-1, IBAMA/SisBio e autorização da Comissão de Ética no Uso de Animais de Produção – CEUAP/ UFV nº 724/2017) e também a caracterização do ambiente natural – onde havia 36 tanques artificiais para criação de peixes, duas canaletas que separavam os tanques e a presença de postes de luz distribuídos ao longo da área. No interior das referidas canaletas escoava um pequeno fluxo de água, com a presença de aguapé e gramíneas.

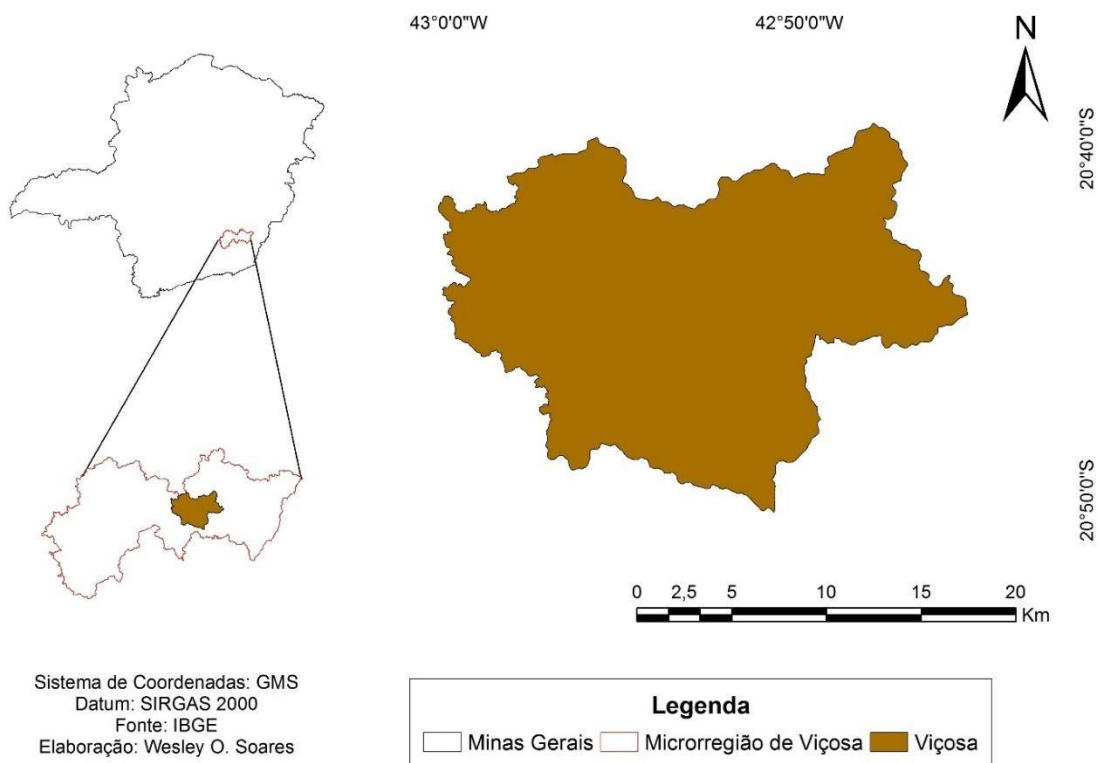


Figura 1 - Localização da cidade de Viçosa-MG.



Figura 2 - Vista superior da área do ranário/piscicultura da Universidade Federal de Viçosa. As áreas foram delimitadas em: amarelo, indicando o Laboratório do Ranário Experimental da UFV; roxo, a área de coleta onde foi realizada a busca pelos espécimes; vermelho, o local em que os animais foram capturados.

3.2 Caracterização do ambiente e coleta dos animais

A coleta da rã-manteiga, durante o mês de março, foi realizada na área da piscicultura da UFV que fica localizada na parte externa ao Ranário Experimental. A área é caracterizada pela presença de iluminação artificial, oriunda de quatro postes de distribuição de luz elétrica, e de 36 tanques artificiais separados por duas canaletas, sendo a canaleta de escoamento o local onde todos os animais do experimento foram coletados.

Foi realizado o registro fotográfico da área e, posteriormente, com base nas fotos, a classificação, em nível de família, das plantas encontradas no local; a identificação dos espécimes em estudo; a classificação topográfica do ambiente (terreno montanhoso ou plano); a classificação do tipo de solo; e a identificação da presença de tanque (natural ou artificial) e também da presença de lixo doméstico e/ou de locais de despejo de descarga doméstica.

Na Tabela 1 são apresentados os procedimentos adotados para caracterização do ambiente e, na Tabela 2, os equipamentos usados para a proteção individual, a identificação dos espécimes e a captura. Ainda, foram utilizadas três caixas plásticas e dois puçás como equipamentos para a contenção e a captura dos animais, respectivamente. Em seguida, também foram registrados, anotados em folhas de papel A4, dados acerca da temperatura e umidade ambiente, bem como da vocalização dos animais, da presença de iluminação artificial e do horário de início e do término das atividades de campo.

Tabela 1 - Procedimentos utilizados para caracterização do ambiente

Características	Classificação
Registro fotográfico	Para classificação de plantas em nível de família
	Para identificação dos espécimes de estudo
Topografia do terreno	Plano
	Montanhoso
Tipo de solo	Argiloso
	Humoso
	Arenoso
“Lâmina de água”	Tanque natural
	Tanque artificial
Local onde ocorrem dejetos de descarga doméstica	Presença
	Ausência

Tabela 2 - Equipamentos de campo

Uso	Equipamentos
Proteção pessoal	Bota de plástico ou couro, perneira, calça jeans e blusa de manga comprida
Localização	Lanterna
Identificação e registro	Máquina fotográfica e caderno de anotações
Captura	Puçá
Contenção e transporte	Caixas plásticas para adultos e juvenis, e sacolas plásticas para a desova e girinos

Após a localização dos animais, com o auxílio de lanterna de LED, foi utilizada máquina fotográfica (Fujifilm S5400) para o registro de imagem do animal e do ambiente.

3.3 Procedimentos para identificação morfológica e captura de rã-manteiga

As excursões, para coleta dos animais, ocorreram semanalmente, com início às 20 horas e término logo após a exploração de toda a área demarcada. A localização dos espécimes ocorreu com a fixação do feixe de luz, de uma lanterna com iluminação LED, sobre a região frontal da cabeça do animal. Os espécimes foram caracterizados pela coloração olivácea e pela distribuição irregular de ocelos negros pelo dorso do animal, como também por tamanho e vocalização.

Os animais adultos foram coletados utilizando um puçá e, em seguida, mantidos em contenção dentro de caixas plásticas transparentes com volume útil de 20 litros, na qual foram utilizados 100 mL de água para manter o corpo do animal úmido, enquanto era deslocado para o laboratório do Ranário Experimental da UFV.

3.4 Alojamento dos animais

Os 600 girinos de rã-manteiga utilizados no experimento foram oriundos da mesma desova, que foi doada pela Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ), da estação de Guaratiba-RJ. Esses girinos foram alocados em uma caixa de água, a qual apresentava dimensões de 1,3 m de largura, 1,22 m de comprimento e 0,6 m de coluna de água, além da capacidade de 800 litros. O sistema de fornecimento de água era individualizado, com uma torneira de 25 mm, localizada na parte superior e oposta ao sistema de escoamento, que também era individualizado e composto de cano de PVC de 40 mm.

Os animais adultos coletados no campo passaram por análise biométrica, na qual foram mensurados, com o uso do paquímetro e balança digital (precisão de 0,01 mm e 0,01g, respectivamente), o comprimento rostro-cloacal e a massa corporal dos espécimes. Após a biometria, os animais foram marcados segundo Martof (1953) e foi aplicado permanganato de potássio (KMnO_4), como cicatrizante, na região do corte. Em seguida, os animais adultos foram alocados em duplas nas baias climatizadas e identificadas com a data de captura e o número de espécimes.

A área total das baias era de 1,54 m², com área seca de 0,945 m²; nelas havia dois comedouros (cochos) próximo à porta, uma canaleta com água (piscina) e uma lâmpada de luz fria (20 Watts, 1.248 lúmen), a qual era controlada por meio de um temporizador, cujo objetivo era manter o fotoperíodo no ciclo claro-escuro – LD 14:10 (14 horas de luz e 10 horas de escuridão).

3.5 Manejos diários no laboratório

Nas caixas de água com girinos, foi feita a medição da temperatura da água, seguida da troca de 10% da água da caixa e da oferta de três a cinco “bolos” de ração, que foram formados a partir da mistura e do cozimento da ração com a clara de ovo; a quantidade de ração ofertada consistia em 5% do total do peso vivo dos animais. Já com os imagos e animais adultos, alocados em baias, durante o manejo diário, eram realizadas a limpeza dos cochos e a retirada da sobra de ração, seguida da troca total da água da piscina. Ademais, os animais adultos foram alimentados duas vezes ao dia com ração extrusada comercial composta com 44 g de proteína bruta (PB) e adição de 1% de larva de *Musca domestica*.

É necessário ressaltar que, quinzenalmente, eram feitas a higienização total das baias e as biometrias no laboratório do Ranário Experimental, localizado no campus da UFV. Na caixa de água era realizada a diminuição do nível da coluna de água com o “ralo”, enquanto se posicionava uma peneira próximo ao cano de descarga. Posteriormente, o ralo era retirado, e os animais, coletados com a peneira. Após a captura, os animais foram colocados em uma bandeja com água, a qual era identificada com o número da caixa de água. O procedimento era efetuado até a retirada de todos os animais, bem como de toda a água, para posterior higienização e enchimento das caixas d’água.

A *posteriori*, os girinos eram levados ao laboratório para análise biométrica e transferidos para uma bandeja umedecida com água, na qual era feita a contagem dos

animais; a seguir, os animais eram colocados em coador de suco, onde se procedia à retirada do excesso de água. Em seguida, os girinos foram transferidos para um recipiente para pesagem, em uma balança digital (precisão de 0,01 g). Após a coleta dos dados, os animais eram realocados na caixa d'água.

Antes da biometria, os adultos e imagos foram mantidos em jejum por 24 horas, possibilitando dessa forma que as fezes não fossem contabilizadas durante a pesagem final do animal.

Os imagos eram mantidos em caixas plásticas, identificadas com o número da baía, e, em seguida, levados ao laboratório para os procedimentos de verificação da massa corporal, o que foi feito com o auxílio de uma balança digital (precisão de 0,01 g) e contagem do número de espécimes.

Com os animais adultos, foi realizada a verificação da massa corporal, individualmente, bem como a medida do comprimento rostro-cloacal, utilizando-se um paquímetro digital (precisão de 0,01 mm). Ao término da biometria e limpeza completa das baias, os animais eram realocados nas suas respectivas baias, e a eles era ofertado o alimento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Identificação e captura dos animais

As coletas ocorreram fora do período de acasalamento da espécie. Ao todo, foram capturados oito animais, sendo três fêmeas e cinco machos, os quais, devido à ausência da vocalização dos machos, foram localizados e identificados por meio de uma lanterna. Segundo Zina (2005), a vocalização nos anuros é um importante mecanismo reprodutivo, porém a ausência desse comportamento no momento da coleta, no mês de março de 2017, pode estar relacionada às características ambientais experimentadas no final daquele mês ou ao estado fisiológico do espécime, de acordo com Ziegler (2016), já que a produção de som por esses animais está diretamente associada ao período reprodutivo.

No momento da coleta dos animais, apesar de não ter sido identificada a vocalização dos machos de rã-manteiga, foi observado que outras espécies de anuros estavam vocalizando, e, quando não havia a vocalização de outras espécies de anuros no campo, também não foram localizados espécimes de rã-manteiga. Segundo Toledo (2011), a ausência de vocalização de anuros, concomitantemente com a não identificação

de espécimes de rã-manteiga, pode estar associada à presença de potenciais predadores na área.

No interior da canaleta havia um pequeno fluxo de água central e um espaço de cerca de 15 cm de cada lado, onde foram encontrados a maioria dos animais. Esses espaços eram cobertos principalmente por aguapé e gramíneas encontradas nas bordas.

O comportamento comumente visto entre os animais no momento de captura foi o posicionamento em direção à vegetação na lâmina de água. Esse comportamento pode ser interpretado como uma rota de fuga, com salto direcionado para a vegetação, em que a visualização era dificultada pela camuflagem dos animais, o que dificultou a captura de alguns espécimes.

Além do mais, também foi observado que a maioria dos animais no momento da coleta permaneciam imóveis nos locais onde se encontravam, mesmo com a aproximação humana para realização da captura. Essa situação, observada durante o deslocamento no campo, era modificada quando ocorria qualquer movimento brusco, além da aproximação humana para a captura, com os animais saltando em direção à vegetação em busca de refúgio.

Segundo Toledo (2011), é comum os anuros permanecerem imóveis como linha primária de defesa, a qual também precede movimentos como a tentativa de fuga.

Durante o campo, foi realizado o registro fotográfico de dois animais camuflados; um deles se encontrava sob a vegetação e, durante a tentativa de captura, saltou para dentro de um tanque com água. Já o outro espécime estava com o corpo coberto de lama dentro de um tanque desativado, com solo humoso e presença de gramíneas. No momento da captura, saltou em direção à vegetação, o que impossibilitou a realização da coleta.

Os outros animais foram localizados dentro da canaleta, sobre o solo caracterizado como úmido e com a presença de vegetação no entorno. É importante frisar que a captura desses espécimes foi feita com o uso do puçá, o qual foi posicionado com a abertura voltada para o animal e com o fundo voltado para lâmina d'água, sendo observada no momento da captura a tentativa de fuga do animal em direção à lâmina de água; esse comportamento ocorreu porque o corpo d'água é o local de maior conforto para esse animal. Ademais, foi capturado um macho que estava com o corpo parcialmente dentro do corpo de água; logo após a captura, foi identificado que esse animal tinha um ectoparasita fixado no tegumento do membro posterior esquerdo.

Após o acondicionamento dos animais nas caixas plásticas, eles apresentavam o comportamento típico de fuga, por meio da realização de saltos em direção à tampa. Esse

comportamento pode estar associado, também, à restrição de área proporcionada aos animais pela caixa de plástico; contudo, com o passar do tempo, esse comportamento foi gradativamente reduzido, até que o animal permanecesse sem movimentação.

Durante os procedimentos da biometria, realizada no laboratório, foi observado que os animais apresentavam tegumento umedecido, devido à presença de muco. Inclusive, o comportamento de fuga foi observado, principalmente, durante a medição do CRC, no qual o animal era colocado na posição de decúbito ventral sobre a bancada revestida com papel-toalha, assim como ocorria também durante a pesagem, em que o animal era colocado dentro de um recipiente de plástico, com volume útil de 5 L; independentemente da forma em que eles eram condicionados, sempre saltavam no sentido vertical. Posteriormente, os animais eram alocados em baias climatizadas dentro do laboratório.

4.2 Alojamento dos girinos de rã-manteiga

No manejo diário, foi observado que os animais formavam agrupamentos (cardumes), os quais eram mantidos durante a alimentação. O comportamento gregário foi observado ao longo de todas as fases de girino e, segundo Pezzuti (2011), é comum em *Leptodactylus latrans*.

As biometrias ocorreram até os animais entrarem em clímax da metamorfose, o qual é caracterizado pela exteriorização dos membros anteriores, pela absorção da cauda, que é absorvida gradativamente (como fonte proteica), e por mudanças morfológicas visíveis, como achatamento dorsoventral do corpo, alargamento da cavidade bucal e protuberância dos olhos.

Durante a ocorrência do clímax da metamorfose, os girinos eram retirados e alocados em caixas plásticas, durante oito dias consecutivos, que se trata, segundo Cribb, Afonso e Mostério (2013), do período necessário para absorção total da cauda pelo animal, portanto, finalizada a metamorfose.

O peso médio é um importante fator que contribui para a taxa de sobrevivência dos animais, sobretudo ao final da metamorfose, quando, segundo Takamura (2015), é desejável que eles apresentem maior peso. Ao todo, foram alocados 500 imagos de rã-manteiga em caixas plásticas de 20 litros de volume útil (transparentes e tampadas) e com uma coluna de água de 2 cm. Devido ao peso médio de 1,2 g apresentado pelos animais, após passarem por triagens e serem alocados nas caixas plásticas em grupos de 125 animais, de acordo com o tamanho, foi realizado o manejo diário.

Quando atingiram o peso médio de 3 g, foram distribuídos, com base no tamanho, em populações de 125 imagos em baias, onde permaneceram até o mês agosto, no momento em que ocorreu o início das análises relacionadas à alimentação. Apesar dos cuidados adotados no manejo, a taxa de mortalidade atingiu cerca de 61% dos animais nas baias, principalmente no período inicial de adaptação, o que reduziu o número de espécimes e, conseqüentemente, o número de baias, que passou a ser de três, com 65 animais em cada uma.

Durante o manejo diário, foi observado que os imagos de rã-manteiga das três baias apresentavam comportamento de “formação de escada”. Essa formação era favorecida pelas paredes internas da baia, que eram de alvenaria, as quais proporcionavam o maior atrito dos membros anteriores e posteriores desses animais, tendo, portanto, contribuído para a escalada.

Durante a escalada dos imagos, foi observado que, após o posicionamento de um animal no limite entre a lâmina d’água e a parede, os demais acompanhavam o mesmo comportamento até a parte mais alta da parede (Figura 3, registro em vídeo). Assim, os outros, para atingirem o topo, passavam sob os que estavam escalando, originando uma formação semelhante a um “túnel”, o qual terminava com apenas um indivíduo, que atingia o topo da escalada.



Figura 3 - Escalada dos imagos (*Leptodactylus latrans*). a) No canto da parede interna da baia, na área da piscina; e b) momento após a queda dos animais no processo de escalada.

Ainda, foi observada, em algumas situações (Figura 3b), a presença de espaços vazios entre eles, que é um fato comum após a queda dos animais no processo de escalada da parede. Após a formação do “túnel”, os imagos de maior peso comumente derrubavam os menores, em razão da diferença no peso.

Apesar dos comportamentos descritos, que caracterizam uma tentativa de fuga, não ocorreram fugas nas baias.

No momento da escalada, na parede da área da piscina, foram registradas formações de grupos desses animais, com quatro ou mais indivíduos. É relevante salientar que os animais escalavam sempre no canto da parede, onde se formava o ângulo de 90°, que contribuía para melhor apoio e, conseqüentemente, melhor fixação dos dedos e artelhos; assim, seu deslocamento no sentido vertical era facilitado. O referido comportamento de escalada ocorria somente na área sobre a lâmina de água, a qual, no momento das quedas dos animais, amortecia o impacto.

Durante a alimentação foi identificado um padrão de distribuição dos animais no entorno ou dentro do recipiente em que era ofertada a ração (Figura 4). Esse comportamento foi observado nas três baias, sempre próximo aos horários da oferta de alimento.



Figura 4 - Vista superior da região interna da baia no momento anterior à alimentação dos imagos (*Leptodactylus latrans*). a) Animais posicionados no entorno e dentro do cocho, à espera do alimento; e b) animais sobre o recipiente de plástico, à espera do alimento.

Os comportamentos apresentados nas Figuras 4 e 5 possibilitam a observação do condicionamento comportamental dos animais associados aos horários da alimentação.

Na Figura 5 podem ser vistos os imagos no momento da alimentação, dentro ou no entorno do cocho, e o recipiente plástico onde era ofertada a ração. Após a oferta da ração, com a porta da baia fechada, em prazo inferior a cinco minutos, foi observado sobre a parede os animais se alimentando, posicionados ao redor ou dentro do cocho (Figura 5a) ou do recipiente (Figura 5b).



Figura 5 - Vista superior da região interna da baia no momento anterior à alimentação dos imagos (*Leptodactylus latrans*). a) Animais dentro do cocho permaneceram lado a lado, formando um círculo, após a oferta da ração; e b) animais no entorno posicionavam-se formando um círculo, lado a lado, em torno do recipiente de plástico, após a oferta da ração.

O comportamento de espera dos imagos (Figuras 4 e 5) pode ter ocorrido devido à maior quantidade de animais por baia, o que contribuía para a maior competição pelo alimento. Assim, aqueles animais que se alimentavam mais ganhavam mais peso e, conseqüentemente, apresentavam maior tamanho, sobressaindo no grupo da baia. Por essa razão, sempre obtinham vantagem no momento da alimentação, já que se posicionam mais próximo ao cocho de alimento, seguido pelos animais de menor tamanho.

Inicialmente, o posicionamento dos animais era aleatório, próximo ao cocho com o alimento. Após o período de adaptação, esses animais apresentaram o padrão de espera, posicionando-se ao redor ou sobre o cocho de alimento; nesses dois casos, também se dispunham em forma de círculo, com os animais lado a lado. Após a alimentação, alguns se deslocavam para a área da piscina.

Considerando a dieta ofertada aos animais, o grupo de imagos rã-manteiga apresentou ganho de peso; na biometria, foi registrado o peso médio inicial dos imagos de rã-manteiga das baias 3, 4 e 5. Ao término do experimento, os animais da baia 4 apresentaram o maior aumento de peso médio, cerca de 3,75 g; nesse mesmo período também foi registrado o menor aumento de peso médio (2,09 g), na baia 5.

Posteriormente, durante as biometrias, foi observada a perda de peso dos imagos de rã-manteiga, assim como ocorreu nas baias 3, em que o peso médio foi de 8,88 g e 7,82 g, e 4, em que o peso médio foi 9,01 g e 10,39 g. Nesse período, entre as biometrias, foi registrada a maior perda de peso, cerca de 1,06 g, nos animais da baia 3. Essa perda de peso ocorreu devido à perda de peso dos animais nas baias, nas quais também foram encontrados animais mortos, tendo sido retirados 20 animais mortos da baia 3 e cinco

imagos da baia 4. Os animais mortos foram retirados das baias, colocados em solução de formolaldeído 10% e descartado em fossa séptica.

Durante a investigação das mortes dos animais, no interior das baias, foi considerada a hipótese de que elas ocorreram devido à variação no potencial hidrogeniônico (pH) no piso. Uma semana antes do início do experimento, ocorreu uma reforma no piso das baias, onde o acabamento foi feito com cimento queimado, o que favoreceu o aumento do pH do piso, o qual ultrapassou o valor-limite recomendado de pH 8.

Outra relação que corrobora essa hipótese é o fato de que a maioria dos animais mortos foram encontrados sobre o piso, onde ocorria o contato direto do tegumento do animal.

O tegumento é extremamente sensível às alterações provocadas no meio (SOTOMAYOR et al., 2012; GONÇALVES et al., 2017), sendo o principal responsável pelas trocas gasosas, bem como pela proteção química e mecânica (TEIXEIRA, 2014). Desse modo, ele desempenha a maior parte das funções fisiológicas para a sobrevivência desses animais (POUGH et al., 2008).

Após identificação das mortes dos animais, foram feitas medições no interior das baias, utilizando uma fita indicadora de pH; em seguida, os animais foram retirados das baias e realizou-se a correção com vinagre (pH 2,5 a 3,0). Esse procedimento foi adotado até o ajuste do pH do piso, entre os valores 6 e 7; depois disso, não ocorreu mais mortalidade.

4.3 Alojamento dos adultos de rã-manteiga capturados no campo

No momento da realização da segunda biometria, foi identificada no macho número 20 a presença de um ectoparasita (sanguessuga), o qual não foi removido. Após cinco dias, foi observado que a sanguessuga não estava mais presente no tegumento do referido animal.

Durante o período inicial de adaptação das rãs-manteiga, foi observado o comportamento de tentativa de fuga da baia. Houve dois tipos de tentativa de fuga: o salto apoiado no piso da baia e o salto apoiado sobre a torneira do interior da baia (com menor frequência). Ambos os saltos ocorreram sempre em direção ao espaço entre a parede e a grade de proteção.

Os animais apoiados na torneira, apesar de terem que usar os membros anteriores e posteriores para se equilibrar, conseguiam realizar saltos mais longos, diferentemente daqueles apoiados no piso, o que ocorreu pelo fato de o ponto de apoio ser posicionado acima do nível do piso. Ao todo foram registradas quatro fugas de rã-manteiga, porém houve a recaptura ainda dentro da sala onde se encontravam esses animais. Apesar de o comportamento de fuga ter sido observado, tanto nos imagos quanto nos adultos, as tentativas de fuga foram diferentes.

Com relação à alimentação dos animais adultos de rã-manteiga, ela foi semelhante à ofertada aos imagos, porém eles não se adaptaram. Após a identificação do problema, foi feita a substituição da ração e da larva de mosca pela oferta de pedaços pequenos de moela de frango dentro do cocho a cada 48 horas. Além disso, foi necessário considerar que o aquecimento da baía ocorria a partir do piso; por isso, devido à temperatura mais elevada, o interior do comedouro foi revestido com fita plástica, para evitar o ressecamento da carne no seu interior.

O horário da oferta da moela de frango foi às 8 horas, porém os animais permaneciam a maior parte do tempo dentro da piscina e, mesmo após a oferta do alimento, lá se mantinham por tempo indeterminado, até que cessassem todos os movimentos no local (sala). A ingestão do alimento ocorria geralmente na parte da tarde.

O período entre a oferta de pedaços de moela e a ingestão dos alimentos pelos animais adultos pode estar relacionado com a estratégia descrita como oportunista, que, segundo Oliveira (2014), também é conhecida como “senta-espera”, utilizada pela maioria dos anuros quando os animais esperam pelo momento adequado para se alimentar. Esse condicionamento, de acordo com Duellman e Trueb (1994), revela o comportamento próprio desse animal na natureza.

Além disso, deve ser levada em consideração a ausência de movimento da presa, uma vez que na natureza as suas presas se locomovem, enviando estímulo visual para a rã-manteiga adulta, diferentemente do que ocorre com o pedaço de moela de frango, que fica imóvel no cocho. Os animais adultos se adaptaram à dieta oferecida com moela de frango ofertada no cocho. Todavia, durante as biometrias foram registradas variações no peso dos animais, sendo possível observar na segunda biometria o maior aumento de peso do animal de número 20, que no início do experimento pesava 219,5 g. Ao término do experimento, os animais de números 20 e 50 tiveram ganho de peso de 45,96 e 50,72 g, respectivamente, chegando o animal de número 20 a pesar 265,46 g e o 50, 350,25 g. Já os animais de números 1 e 10 praticamente mantiveram o seu peso próximo ao inicial

(respectivamente, 142 e 284,52 g), com aumento de somente 0,51 e 7,75 g, respectivamente.

Ainda no momento das biometrias, enquanto os animais estavam sendo manuseados, foi observado o esvaziamento da bexiga e o aumento na quantidade de muco no tegumento, o que deixava o animal oleoso. Essas reações do animal são caracterizadas como comportamento de tentativa de fuga.

Na Figura 6 pode ser observado o registro do momento em que um animal se lança em direção a outro que estava se alimentando no cocho, revelando a interação entre dois animais no momento de alimentação.



Figura 6 - Área da piscina e do piso da baia de criação de rã-manteiga na fase adulta. a) Animais dentro e fora do cocho; e b) animais dentro do cocho de alimentação.

Na Figura 6a é possível identificar um animal fora do cocho, observando um outro se alimentando no interior do cocho. Em seguida, a Figura 6b ratifica que o animal fora do cocho se lançou sobre o outro no interior do cocho, pois nesta figura ambos já se encontram dentro dele. O ato de o animal de número 50 ter se deslocado para o interior do cocho, junto com o animal de número 10, pode ter sido estimulado pela movimentação do alimento na cavidade oral do animal 10, de tal forma que posteriormente foi observado que o animal de número 50 se lança sobre o animal de número 10, o qual se desloca para a piscina ainda com o pedaço de carne na cavidade oral, enquanto o animal 50 captura um pedaço de alimento no cocho.

5 CONCLUSÕES

Quando capturados em seu habitat, os animais permaneciam imóveis diante do feixe de luz da lanterna. Esse comportamento facilita a captura pelo homem durante o

período de acasalamento, pois os machos vocalizam para atrair as fêmeas, mostrando ao caçador a sua localização, que os capturam (macho e fêmea). Isso ocasiona o rompimento do ciclo reprodutivo dos animais, o que leva à diminuição da população.

O comportamento gregário dos girinos em cativeiro é semelhante ao que ocorre em seu habitat.

Em cativeiro, os imagos apresentavam tentativa de fuga quando incomodados com a presença humana, escalando a parede, onde formavam um ângulo de 90°. Ao se alimentarem, distribuíam-se em torno do recipiente com ração.

Os animais capturados em seu habitat não se adaptaram à dieta com ração comercial, e a ingestão de alimento ocorria no período noturno.

6 REFERÊNCIAS

ALVES, A. S.; ALVES, R. S.; FILHO, O. P. R. et al. Estudos biogeográficos auxiliando na compreensão das relações entre mudança climática global e declínio das populações de anfíbios anuros. **Revista GeoNorte**, Amazonas, AM, v.1, n. 4, p. 175-183, 2012.

ASSIS, A. B. Microbiota, secreções cutâneas e microclima: consequências para os anfíbios. **Revista da Biologia**, São Paulo, SP, v. 8, n. 2, p. 45-48, 2012. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/revista/system/files/v8.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2019.

AZEVEDO P. S. **Conteúdo gastrointestinal de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*) e rã-manteiga (*Leptodactylus latrans*) no município de Viçosa, Minas Gerais e circunvizinhos**. 2015. 77 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

CONTE, C. E.; MACHADO, R. A. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anuros (Amphibia, anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 940-948, 2005

DIAS, I. R. et al. Anfíbios da Serra Bonita, no sul da Bahia: um novo ponto quente no hotspot da Mata Atlântica no Brasil. **ZooKeys**, v. 449, p. 105-30, out. 2014. doi: 10.3897 / zookeys.449.7494

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. **Biology of amphibians**. New York: McGraw-Hill, 1994.

FROST, D. R. Amphibian species of the world 6.0, an online reference. **American Museum of Natural History**. Disponível em: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>. Acesso em: 31 mar. 2019.

GALANT, L. S. **Avaliação do estresse oxidativo em *Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815) de lavouras de arroz irrigado, no Sul de Santa Catarina, Brasil**. 2013. 43 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel no curso de Ciências Biológicas) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2013.

GONÇALVES, M. W. et al. Avaliação de danos genômicos em anfíbios anuros do cerrado goiano. **Estudos**, Goiânia, v. 41, especial, p. 89-104, nov. 2014

HADDAD, C. F. B. *et al.* **Guia dos anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia**. 1. ed. São Paulo: Anolis Books, 2013.

HORTAL, J. et al. Seven shortfalls that beset large-scale knowledge of biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 46, p. 523-549, oct. 2015. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev-ecolsys-112414-054400>. Acesso em: 11 mar. 2019.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Livro vermelho anfíbios**, V. II, 2006. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/livro-vermelho/volumeII/Anfibios.pdf>. Acesso em: 9 set. 2016.

INTERNATIONAL UNION FOR THE CONSERVATION OF NATURE. Disponível em: <https://www.iucn.org/theme/species/our-work/amphibians>. Acesso em: 9 out. 2018.

MARTINS, M. et al. Uma publicação da sociedade brasileira de herpetologia. **Ver. Herpetologia brasileira**, Piraquara, PR, v. 7, n. 1, p 1-61, Fev. 2018. Disponível em: <http://sbherpetologia.org.br/wp-content/uploads/2018/04/hb-2018-01-p.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2019.

OLIVEIRA, J. C. D. et al. Frequência de ocorrência de vegetais na dieta de *Rhinella jimi* (Anura, Bufonidea) Cuité, Paraíba, Brasil. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 10, n. 2, p.90-95, abr-jun, 2014.

PEZZUTI, T. L. **Girinos do quadrilátero ferrífero, sudeste do Brasil: ecomorfologia e chave de identificação interativa**. 2011. 212 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

QUEIROZ, A. L. M. et al. Estudo e implementação de técnicas para identificação de anuros em imagens In: CONGRESSO DE INOVAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO IFSP, 7., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. Matão: IFSP, 2016. Disponível em: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/55787/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 15 mar. 2019.

SEGALLA, M. et al. Uma publicação da sociedade brasileira de herpetologia. **Ver. Herpetologia brasileira**, Piraquara, PR, v. 7, n. 1, p 1-61, Fev. 2016. Disponível em: <http://br.herperto.org/wp-content/uploads/Amphibia-Brasil-Segalla-et-al.-2016.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2019.

SESTITO, G. A. et al. Parental distress call: a previously unreported defensive call in female *Leptodactylus latrans* (Anura, Leptodactylidae). **Rev. Herpetology Notes**, Piraquara, PR, v. 9, n. 1, p 221-225, Out. 2016. Disponível em: <https://www.biotaxa.org/hn/article/download/23165/23812>. Acesso em: 10 fev. 2019.

SIMON, E. et al. Frogs and toads as biological indicators in environmental assessment. **In: Frogs: biology, ecology and uses**. Nova Science Publishers, Inc, 2011. cap.7, p.141-150. Disponível em: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84891994323&origin=inward&txGid=552a9693cd4d1f70c25a9a80a5c28453>. Acesso em: 20 fev. 2019. [Editor: James L. Murray, pp.]

SIDDIG, A. **The effectiveness and applicability of amphibians as indicator species for longterm monitoring of ecological changes in New England forests**. (2015). 138 f. Dissertation (PhD em Environmental Conservation) – University of Massachusetts, Amherst, 2015.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. Brazilian amphibians: list of species. Disponível em: http://www.sbherpetologia.org.br/images/LISTAS/Lista_Anfibios2016.pdf . Acesso em: 9 set. 2016.

TOLEDO, L. F.; SAZIMA, I.; HADDAD, C. F. B. Behavioural defences of anurans: an overview. **Ethology Ecology & Evolution**, v. 23, n. 1, p. 1-25, 2011/01/18 2011. ISSN 0394-9370. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03949370.2010.534321>. Acessado em 9 fev 2019.

VACINE, M. H. **Diversidade, distribuição e efeito das mudanças climáticas sobre comunidades de anfíbios da Mata Atlântica**. 2018. 23 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas Zoologia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2018.

VIEIRA, T. Q. **O ensaio cometa e a espécie *Hypsiboas albopunctatus* (Spix, 1824) como ferramentas de avaliação de qualidade ambiental em uma unidade de conservação federal inserida no cerrado goiano**. 2017. 67 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Animal) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

VICENTE, R. R. **Estrutura genética de populações de *Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815) (Amphibia, Anura) de duas diferentes paisagens dos campos gerais do Paraná**. 2014. 31 f. Dissertação (Mestrado em Conservação e Manejo de Recursos Naturais) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2014.

WHITTAKER, K. et al. Global declines of amphibians. **In: Levin S.A. (Ed.) Encyclopedia of biodiversity**. 2nd ed. v. 3. Waltham, MA: Academic Press, (2013). p. 691-699.

ZINA, J. Haddad CFB. 2005. Reproductive activity and vocalizations of *Leptodactylus labyrinthicus* (Anura, Leptodactylidae) in Southeastern Brazil. *Biota Neotrop.* 5(2). Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bn/v5n2/v5n2a07.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2019.

ZIEGLER, L.; ARIM, M.; BOZINOVIC, F. Intraspecific scaling in frog calls: the interplay of temperature, body size and metabolic condition. **Oecologia**, v. 181, n. 3, p. 673-681, 2016.

ZWIENER, V. P. et al. Climate change as a driver of biotic homogenization of woody plants in the Atlantic Forest. **Global Ecology and Biogeography**, v. 27, n. 3, p. 298-309, 2018.

ARTIGO 2 – Comportamento das espécies *Leptodactylus labyrinthicus* (rã-pimenta) no habitat e em cativeiro

Resumo

A espécie *Leptodactylus labyrinthicus* (rã-pimenta) é uma rã nativa, presente no Estado de Minas Gerais, cuja população vem diminuindo na microrregião de Viçosa. Assim, faz-se necessário o estudo comportamental dessas populações, visando propostas de conservação da espécie. O presente trabalho foi conduzido durante um ano e meio (09/2016 a 03/2018), com os objetivos de caracterizar as populações nativas de *Leptodactylus labyrinthicus* e identificar os fatores que influenciam a etologia das populações no ambiente das zonas urbanas e rurais da cidade de Viçosa-MG e cidades circunvizinhas. Foram realizadas excursões ao campo durante os meses de setembro de 2016 a dezembro de 2017, período em que se procedeu à caracterização do ambiente, identificação das espécies, captura dos animais e deslocamento dos espécimes ao laboratório do ranário experimental, seguido de biometrias, marcação e alojamento na estufa dos girinos e nas baias dos imagos, juvenis e adultos. No manejo diário, no caso dos girinos, dentro das caixas de água na estufa, realizou-se a medida da temperatura da água, a troca parcial seguida da renovação da água e o arraçoamento. No manejo nas baias onde se encontravam os pós-metamórficos, foi feita a retirada do excesso de alimento, medida da temperatura do piso, troca total da água e oferta de ração para os imagos até juvenis. Os animais criados em cativeiro desde a fase de girino apresentaram adaptação melhor ao ambiente da baia, bem como ao condicionamento alimentar, o que foi verificado no ganho de peso deles durante as biometrias. Os animais capturados não se adaptaram à ração, razão pela qual foi oferecido fígado de frango por meio da técnica de indução alimentar. Tendo em vista os resultados, conclui-se que é viável a criação de

rã-pimenta em cativeiro como proposta de conservação dessa espécie, utilizando ranários convencionais.

Palavras-chave: Cconservação, comportamento animal, criação em cativeiro.

Abstract

Behavior of *Leptodactylus labyrinthicus* (pepper frog) in habitat and a captivity

The species *Leptodactylus labyrinthicus* (frog pepper) is a native frog of the State of Minas Gerais, whose population is diminished in the microregion of Viçosa, so it is necessary the behavioral study of these populations aiming conservation proposals for the species. The present study was conducted over a year and a half (09/2016 to 03/2018), with the objective of characterizing the native populations of *Leptodactylus labyrinthicus*, and to identify the factors influencing the ethology of populations in urban and rural areas of the city of Viçosa-MG and surrounding towns. Field trips Were conducted during the months of September 2016 to December 2017, in which the characterization of the environment, identification of the species, capture of the animals, displacement of the specimens to the laboratory of the experimental Ranarium followed by biometries, marking and accommodation in the greenhouse of the tadpoles and in the bays of the Imagos, juveniles and adults. In the daily management in the case of tadpoles, within the water boxes in the greenhouse, the measurement of water temperature, partial change followed by water renewal and feeding. In the management in the stalls was made the removal of excess food, measurement of the temperature of the floor, total exchange of water and supply of feed for the imagos until juveniles. The animals bred in captivity showed better adaptation to the environment of the bay, as well as to the food conditioning, which was verified in the weight gain of these during the biometries. The animals captured did not adapt to the ration, chicken liver was then offered by means of the food induction technique. In the face of the results, it is feasible to create a captive pepper frog as proposed conservation of this species, using conventional ranariums.

Keywords: conservation, animal behavior, frog farm.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente são conhecidas no mundo, segundo Frost (2019), 7.480 espécies de anfíbios pertencentes à subclasse Lissamphibia, as quais, conforme Amphibiaweb (2017), são agrupadas, de acordo com a taxonomia, em três ordens diferentes: Caudata, com 695 espécies, Gymnophiona, com 205, e Anura, com 6.760 espécies.

As populações de anfíbios vêm sofrendo declínios significativos detectados nas últimas três décadas (GONÇALVES et al., 2014), principalmente o grupo dos anuros. Para Whittaker (2013) e Vieira (2017), existem inúmeros fatores que contribuem para esse declínio, entre eles: fragmentação do habitat, ação antrópica, alteração do ecossistema, introdução de espécies exóticas, parasitas e doenças, incidência de radiação ultravioleta-B (UV-B) e, em alguns casos, a combinação de dois ou mais fatores.

As alterações no clima também impactam a Mata Atlântica, área de estudo desta pesquisa, que atualmente passa por um processo de homogeneização das comunidades vegetais (ZWIENER et al., 2018), afetando indiretamente as populações de anfíbios (VACINE, 2018), cujo estudo e acompanhamento são imprescindíveis. Para ICMBIO (2006), o monitoramento dessas populações de anfíbios revela a real demanda de mais estudos nessa área, a fim de possibilitar melhor compreensão acerca dos problemas gerados com os declínios populacionais das nossas espécies.

Os anuros são animais sensíveis às alterações no ambiente (GONÇALVES et al., 2014) e, segundo Hereka (2017), são afetados por alterações na vegetação aquática e ciliar. Essas alterações podem desencadear mudanças fisiológicas, as quais, segundo Wrubleski (2016), poderiam revelar os efeitos tóxicos de um determinado poluente, como um bioindicador.

O reflexo dessas alterações é perceptível em nível fisiológico e comportamental. Essas alterações fisiológicas podem ser comparadas com diversos estudos sobre o comportamento natural, visando o desenvolvimento de medidas de conservação ambiental (ALVES, 2012). Os anuros desempenham importante papel ecológico na teia alimentar, como presa e predador, no controle biológico das populações de insetos (AZEVEDO, 2015).

O gênero *Leptodactylus* é composto por 89 espécies, encontradas principalmente na América do Sul. De acordo com Frost (2019), *Leptodactylus labyrinthicus*, popularmente conhecida como “rã-pimenta”, é encontrada desde a região Sudeste do Brasil até o leste do Paraguai, sendo considerada a maior rã nativa do Brasil.

Na região da Zona da Mata de Minas Gerais, a população de *Leptodactylus labyrinthicus* tem sido reduzida devido à caça predatória pelo homem, em razão de serem muito apreciadas pela população local para o consumo como petiscos, serem consideradas saborosas e de sua carne ser de grande qualidade nutricional.

Estudos acerca do comportamento, habitats, crescimento e desenvolvimento da rã-pimenta são necessários para embasar futuras práticas de conservação.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

- Caracterizar as populações nativas de *Leptodactylus labyrinthicus* e identificar os fatores ecológicos que influenciam na etologia das populações no ambiente das zonas urbanas e rurais da cidade de Viçosa-MG e cidades circunvizinhas.

2.2 Específicos

- Caracterizar os ambientes onde os espécimes são encontrados.
- Registrar o comportamento dos animais no ambiente natural e em cativeiro.
- Observar o desenvolvimento dos girinos, imagos e animais aptos a reprodução em cativeiro.
- Fazer a comparação comportamental entre os animais capturados no campo e em cativeiro.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

Uma parte do estudo foi realizada em laboratório e a outra, no ambiente natural do animal. Vale ressaltar que as análises laboratoriais foram feitas no Laboratório do Ranário Experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Minas Gerais, e que as coletas dos animais (licença nº 17152-1, IBAMA/SisBio e autorização pela Comissão de Ética no Uso de Animais de Produção - CEUAP/ UFV nº 724/2017) foram realizadas nas zonas urbana e rural dos municípios de Viçosa e Canaã, na microrregião de Viçosa-MG (Figura 1).

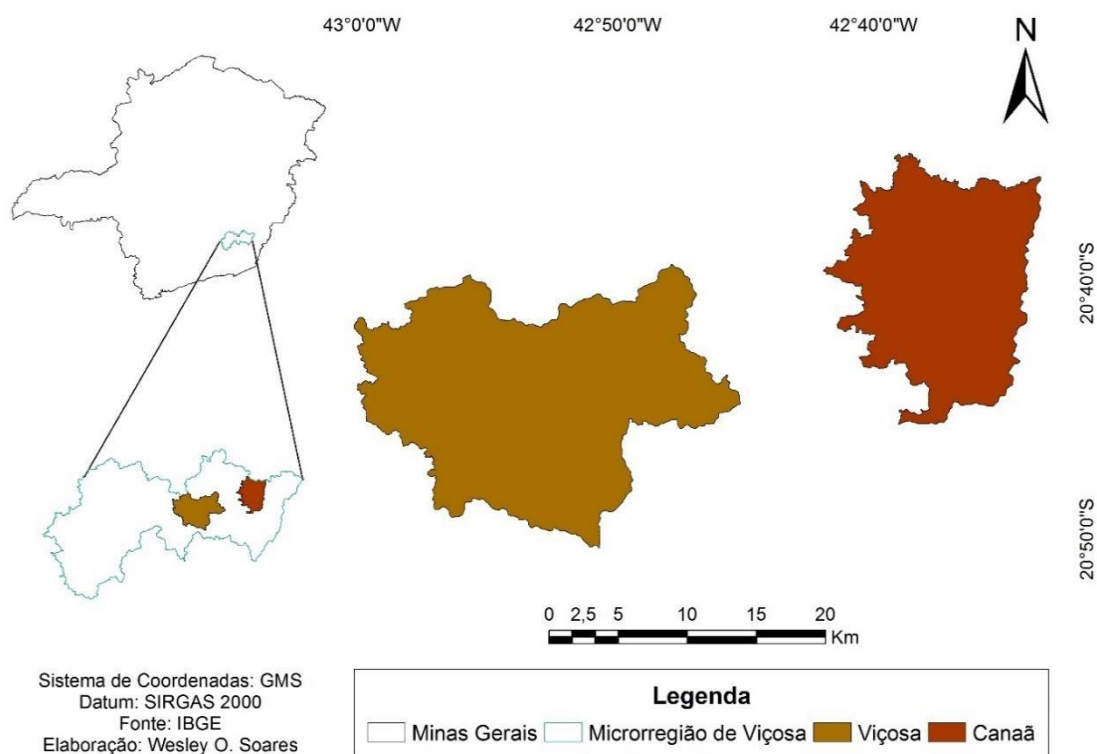
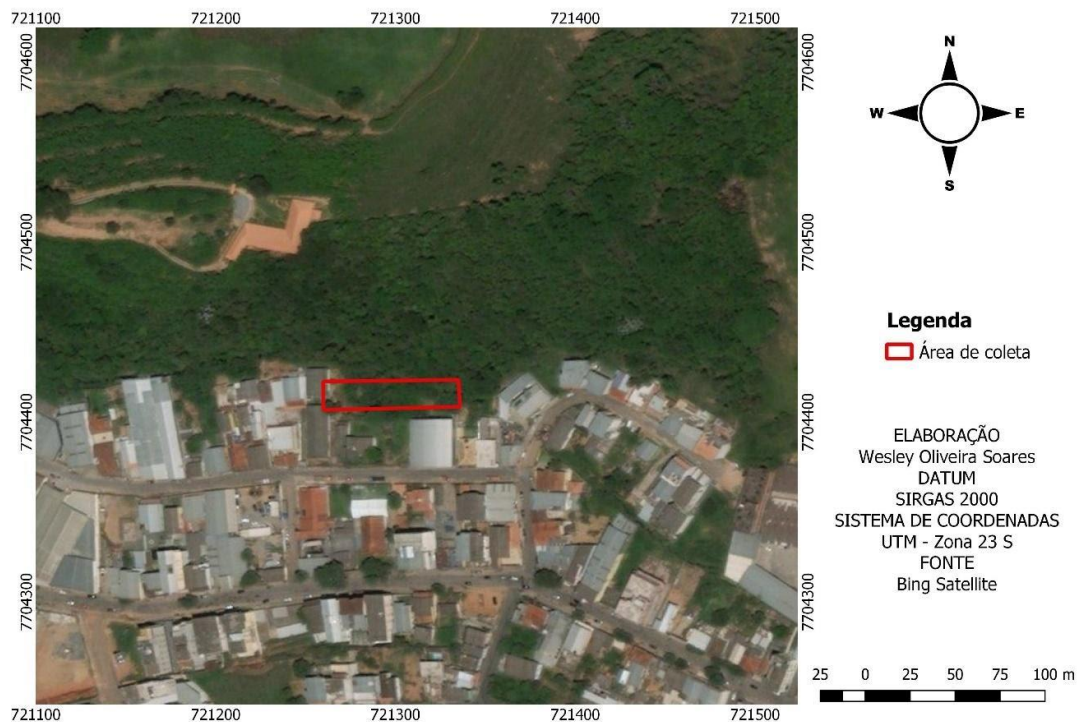


Figura 1 - Localização de captura de *Leptodactylus labyrinthicus* dos municípios de Viçosa e Canaã (MG).

O ambiente natural foi escolhido em duas diferentes cidades, Viçosa e Canaã, sendo as duas localizadas na mesorregião da Zona da Mata de Minas Gerais. Em Viçosa, a área de estudo localizava-se no fundo de uma casa, em um local de terreno plano e com áreas parcialmente alagadas, formando pequenos fluxos de água, que desembocam no córrego São Bartolomeu (Figura 2), e com a presença de lixo doméstico. A composição vegetal predominante da área era de gramíneas, sobretudo nas margens e próximo à lâmina de água.

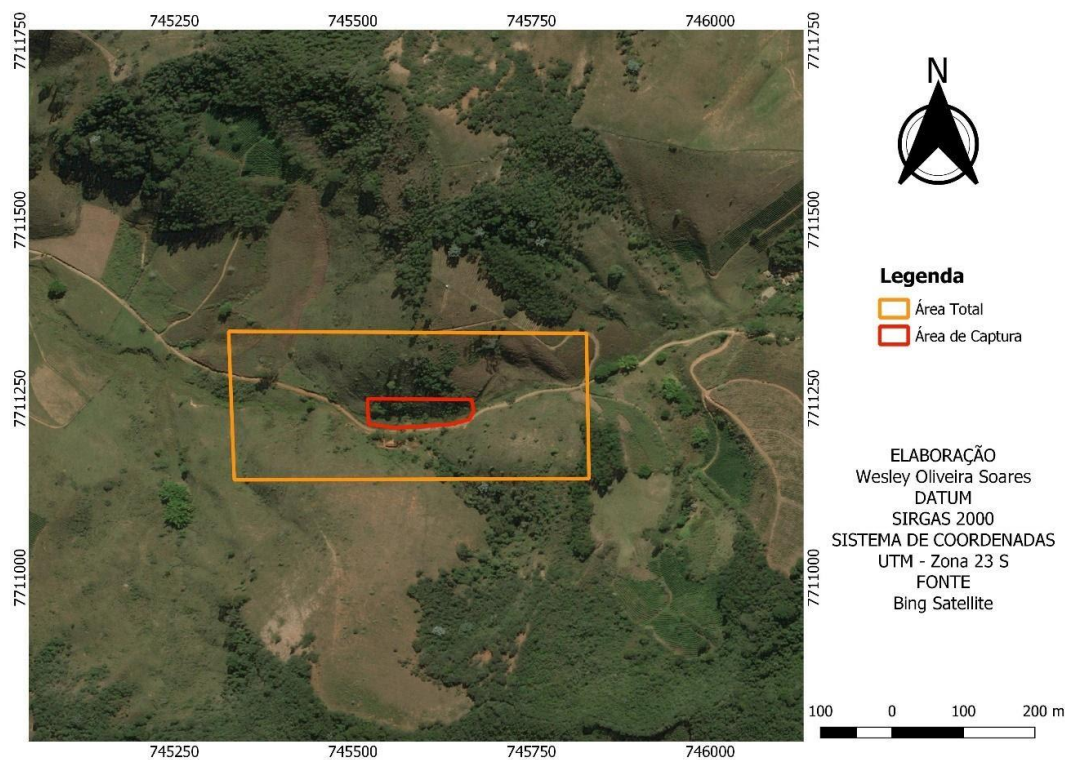
A área de coleta foi delimitada em um raio de 50 metros. Após a demarcação do local, foram realizadas excursões a campo a cada 15 dias, para a caracterização do ambiente de estudo.

Em Canaã, o ambiente natural da área de estudo localizava-se na zona rural (Figura 3), com presença de poucas residências, porém com área de brejo e tanques artificiais. A principal característica era área de brejo, com solo humoso e vegetação típica da região; também era composta por capim de brejo, lírio do brejo e, no entorno, capim-braquiária.



A área delimitada em vermelho indica a área de coleta onde foi realizada a busca pelos espécimes e o local em que os animais foram capturados.

Figura 2 - Vista superior da área de coleta na zona urbana do município de Viçosa-MG.



As áreas foram delimitadas em: laranja, indicando a área de coleta onde foi realizada a busca pelos espécimes; e vermelho, o local em que os animais foram capturados.

Figura 3 - Vista superior da área de coleta na zona rural do município de Canaã-MG.

3.2 Caracterização do ambiente e coleta dos animais

Foi realizada a classificação da região como zona urbana ou rural; o registro fotográfico para classificação, em nível de família, das plantas encontradas no local; a identificação dos espécimes em estudo; a classificação topográfica do ambiente, terreno (montanhoso ou plano); a classificação do tipo de solo; e a identificação da presença de tanque (natural ou artificial), do uso de produtos químicos no local, da presença de lixo doméstico e de locais onde ocorrem despejo de descarga doméstica.

Na Tabela 1 são apresentados os procedimentos adotados para caracterização do ambiente e, na Tabela 2, os equipamentos utilizados para proteção individual, identificação dos espécimes e captura.

Tabela 1 - Procedimentos utilizados para caracterização do ambiente

Características	Classificação
Região	Rural Urbana
Registro fotográfico	Para classificação de plantas em nível de família Para identificação dos espécimes de estudo
Topografia do terreno	Plano Montanhoso
Tipo de solo	Argiloso Humoso Arenoso
“Lâmina de água”	Tanque natural Tanque artificial
Local onde ocorrem dejetos de descarga doméstica	Presença Ausência

Tabela 2 - Equipamentos de campo

Uso	Equipamentos
Proteção pessoal	Bota de plástico ou couro, perneira, calça jeans e blusa de manga comprida
Localização	Lanterna LED
Identificação e registro	Máquina fotográfica e caderno de anotações
Captura	Puçá
Contenção e transporte	Caixas plásticas para adultos e juvenis, e sacolas plásticas para a desova e girinos

Os equipamentos para captura e contenção dos espécimes foram puçá e caixas plásticas, respectivamente. As anotações foram feitas utilizando caneta esferográfica azul ou preta, em folha A4 e sobre prancheta. Os dados fichados foram: data; local; horários de início e término da excursão; horário de captura; temperatura; presença de iluminação natural ou artificial; vocalização; e chuva.

Após a identificação, foi realizado o registro fotográfico do animal e do ambiente, com uma máquina fotográfica (Fujifilm S5400), bem como a medição da distância entre o observador e o animal, utilizando uma trena laser (EM30 Irwin-1937773). Os dados foram anotados no diário de campo, e foi utilizada uma lanterna LED para a localização dos animais.

Os espécimes anuros *Leptodactylus labyrinthicus* (rã-pimenta) foram coletados no período de setembro de 2016 a janeiro de 2018. Em Viçosa, o início da coleta ocorreu a partir da segunda semana de setembro de 2016, estendendo-se até outubro do mesmo ano. Em Canaã, os dados foram coletados somente no mês de dezembro de 2017.

3.3 Procedimentos para identificação morfológica e captura de rã-pimenta

Ocorreram quinzenalmente excursões ao campo, onde foram realizadas as observações durante o período noturno, com início às 20 horas e término no momento em que as áreas demarcadas haviam sido exploradas.

A identificação das rãs-pimenta se deu após a fixação do feixe de luz na região frontal da cabeça do animal, caracterizada pela sua coloração avermelhada mesclada com marrom, por seu tamanho e vocalização.

Após a identificação, os animais adultos foram capturados com o auxílio de um puçá ou manualmente, dependendo do local em que se encontravam, e acondicionados em caixas plásticas transparentes e com furos na tampa, para passagem de ar.

Quando foi identificada a desova, a coleta foi feita manualmente, colocando-a em sacolas plásticas.

Os girinos coletados junto com a desova foram acondicionados em sacolas plásticas com água, as quais também foram mantidas abertas e acondicionadas em caixas de polietileno. Após a realização de cada procedimento de identificação e captura, foi feito o registro fotográfico do micro-habitat em que os espécimes se encontravam.

3.4 Procedimentos laboratoriais

Foram realizadas as análises biométricas do comprimento rostro-cloacal, aferido com o auxílio de um paquímetro digital (precisão de 0,01 mm), bem como a verificação da massa corporal, com o uso de uma balança digital (precisão de 0,01 g). Assim, os animais adultos e juvenis foram marcados segundo Martof (1953) e, posteriormente, aplicou-se na região do corte o cicatrizante permanganato de potássio (KMnO_4).

Durante o alojamento, os animais foram separados por fase de desenvolvimento (imagos, juvenis e adultos) e alocados em baias climatizadas, identificadas com a data de captura, o número de indivíduos e o local de origem. As baias utilizadas eram compostas por uma canaleta com água e dois comedouros (cochos), com área total de 1,54 m² e área seca de 0,945 m². Cada uma das baias apresentava uma lâmpada de luz fria (20 Watts, 1.248 lúmen), controlada por temporizador para controle do fotoperíodo e obtenção do ciclo claro-escuro - LD 14:10 (14 horas de luz e 10 horas de escuridão).

A desova foi caracterizada pela presença no ambiente de uma substância proteica, na forma de espuma com característica de clara de ovo em ponto de neve, a qual foi acondicionada em uma caixa plástica com uma coluna de água de 5 cm e identificada com a data e local de captura. Aos girinos recém-eclodidos foi ofertada diariamente gema cozida de ovo de galinha, como fonte de alimento primário. Após a liquefação da espuma, para assegurar a manutenção da temperatura, os girinos foram transferidos para uma caixa de água no interior de uma estufa revestida de plástico agrícola de 150 μ . Cada caixa de água apresentava dimensões de 1,3 m de largura, 1,22 m de comprimento e 0,6 m de coluna de água, com capacidade de 800 litros, com volume útil de 50% e uma entrada individual de água através de uma torneira de 25 mm, localizada na parte superior e oposta ao sistema de escoamento. O sistema de escoamento também era individualizado e composto de cano de PVC de 40 mm, com ralo, evitando a fuga dos animais no momento do escoamento.

3.5 Manejos diários no laboratório

O manejo diário dos girinos consistia em medir a temperatura da água e realizar a troca de 10% da água da caixa e o arraçãoamento para os girinos de rã-pimenta, em quantidade que consistia em 5% do peso vivo dos animais. Quinzenalmente, diminuía-se o nível da coluna de água, sem retirar o cano “ralo”, e posicionava-se uma peneira na área externa posterior; depois o ralo era retirado, e os animais, retidos com a peneira. Após a

captura, eles eram colocados em uma bandeja com água, identificada com o número da caixa. Esse procedimento era adotado até a retirada de todos os animais, bem como de toda a água, para a higienização e enchimento das caixas d'água.

Após a retenção dos animais, estes eram levados ao laboratório para realização da biometria. Nesse local ocorria a transferência dos girinos para outra bandeja umedecida com água e a contagem dos animais; em seguida, eles eram acondicionados em uma peneira coador, com papel-toalha sob a parte inferior do coador, para retirada do excesso de água do corpo dos animais. Logo, os animais foram pesados em balança digital (precisão de 0,01 g) e, após o registro dos dados, realocados na caixa d'água de origem.

O manejo dos animais pós-metamórficos alocados nas baias constituía-se na retirada da sobra de ração, limpeza do cocho e troca total da água da piscina. A ração, ofertada duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde, era a extrusada comercial, com 44 g de proteína bruta (PB) e adição de 1% de larva de *Musca domestica* como atrativo alimentar para as imagos.

No entanto, os adultos capturados no campo não se adaptaram à dieta à base de ração, sendo então alimentados por indução a cada 24 horas com fígado de frango. O alimento era pesado em balança digital (0,01 g de precisão) e cortado com tesoura em dois a quatro pedaços, os quais eram colocados na cavidade bucal dos animais, sendo deglutidos gradativamente. Após a ingestão do alimento, as rãs eram transferidas para as suas respectivas baias.

No processo de realização da biometria, os animais foram mantidos em jejum por 24 horas, evitando-se a contabilização do acréscimo do peso das fezes na sua pesagem final. Após as biometrias, foi feita a higienização das baias e, em seguida, a alocação dos animais nas suas respectivas baias.

Posteriormente, os animais eram transferidos para caixas plásticas, identificadas com o número da baia, e levados para o laboratório, onde se realizava a contagem e a verificação da massa corporal dos animais, o que era feito com o auxílio de uma balança digital (precisão de 0,01 g). Para os animais adultos, além da verificação da massa corporal, foi tomada, individualmente, a medida do comprimento rostro-cloacal, com o auxílio de um paquímetro digital (precisão de 0,01 mm). Após a biometria e a limpeza completa das baias, os animais eram alocados novamente nas suas respectivas baias e lhes era ofertado alimento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Identificação e captura dos animais

Nas três áreas de estudo, foram coletados dez animais adultos. No município de Viçosa foram capturados oito animais, sendo cinco machos e três fêmeas, e no município de Canaã foram capturados apenas dois machos. Na área urbana de Viçosa, a captura foi realizada próximo ao ribeirão São Bartolomeu. Com relação à vegetação, na área de captura, foram identificadas as bananeiras como a vegetação de maior porte, o que contribuía para grande presença de serapilheira, a qual cobria a maior parte do solo.

Na lâmina de água do ribeirão foi observada a presença de algumas pteridófitas, enquanto nas margens a predominância era das famílias Balsamiaceae, Convolvulaceae e Caricaceae. Outra característica marcante era a ausência de iluminação artificial e sons externos, oriundos da movimentação na rua. Tais características do ambiente eram favoráveis ao período reprodutivo, no qual ocorre a construção, pelo macho, do ninho (panela) no solo, próximo à lâmina d'água. Em razão das características do local e da presença de chuva durante a semana de captura, o ambiente também favoreceu a vocalização dos machos.

Antes do início da coleta, os animais já se encontravam vocalizando, porém não de forma contínua. Isso possibilitou a identificação da vocalização do macho alfa, o qual se destacava a ponto de inibir a vocalização dos demais machos presentes na área. Outro aspecto observado foi que, apesar do deslocamento discreto durante a coleta, as vibrações geradas no solo eram percebidas pelos animais, devido à sua audição bastante aguçada, o que provocava o cessar da vocalização, permanecendo assim o silêncio na área por alguns instantes.

As fêmeas também foram identificadas na área de coleta do município de Viçosa, uma vez que elas são atraídas pela vocalização para os ninhos (panelas), local este propício ao acasalamento e oviposição. O comportamento dos animais identificados durante a etapa coleta pode justificar a presença dos seis primeiros animais, formando casais, próximos às “panelas” nas margens do ribeirão São Bartolomeu. Com relação aos animais capturados no município de Viçosa, foi identificada a presença de dois machos na margem próxima à lâmina d'água, sem a presença de fêmea no local onde os machos estavam.

Esse número maior de machos (cinco) capturados indica que eles se encontravam na fase territorialista para a reprodução. Um dos pontos que favorecem esse entendimento

são as características observadas nos espécimes coletados, ou seja, todos os machos capturados estavam vocalizando, com exceção dos dois últimos coletados. Outra peculiaridade era que eles apresentavam hipertrofia muscular dos membros anteriores, calo nupcial para o amplexo axilar e inguinal, acúleos na região ventral superior, para dar mais aderência durante o amplexo, já que a pele desse animal possui muco escorregadio.

No caso das fêmeas, foi possível observar que elas se encontravam próximo à “panela” e apresentavam aumento na cavidade celomática, devido ao desenvolvimento dos ovários e dos ovidutos. Esse desenvolvimento também é observado nas fêmeas de rã-touro e, segundo Costa et al. (1998), ocorre quando os ovários e os ovidutos atingem o seu grau máximo de desenvolvimento, ocupando assim grande parte da cavidade celomática do animal.

Durante a coleta foi identificada a ocorrência de uma desova em um ninho, a qual estava envolvida por uma espuma com aspecto “de clara em neve de ovo”, o que, de acordo com Azevedo (2015), serve como proteção contra radiação UV e dissecação, retém a umidade, controle térmico e é fonte inicial de proteína. É importante salientar que parte dela estava próxima à lâmina de água, protegida por vegetação das famílias Balsamiaceae e Caricaceae, e outra parte estava na lâmina de água próxima à panela, porém mais exposta e quase sem vegetação (Figura 4).



Figura 4 - Vista superior de uma ramificação do ribeirão São Bartolomeu, com vegetação e uma desova de *Leptodactylus labyrinthicus* fragmentada em duas partes, destacadas com círculos azul e vermelho.

A coleta da desova foi feita manualmente, com o cuidado para não ocorrer fragmentação, e acondicionada dentro de uma sacola plástica transparente, com volume de 5 L, mantida aberta e posteriormente inserida em caixa de polietileno. O processo de identificação e captura dos animais no município de Canaã teve início a partir da busca por eles, também realizada apenas com o uso de lanternas. Nesse município foram capturados somente dois machos: o primeiro foi posicionado nas margens, próximo a um tanque artificial, no qual havia aguapé; e o segundo animal, no ambiente de brejo, próximo à margem, com parte do corpo submerso na água – o local era caracterizado pela presença de solo humoso, com composição vegetal de capim de brejo, lírio-do-brejo e, no entorno, capim-braquiária.

No momento da coleta os machos não apresentavam as características sexuais secundárias, bem como não estavam vocalizando, diferentemente do que ocorreu com os animais capturados no município de Viçosa. Isso pode estar associado à temperatura um pouco mais elevada registrada no campo (23,5 °C), em decorrência das poucas chuvas que ocorreram na região de Canaã no verão, na primeira quinzena de dezembro de 2017.

Durante a manipulação dos animais capturados, independentemente do sexo, foi observada a presença de tegumento umedecido, por causa do muco; comportamento de tentativa de fuga; e aumento da secreção do peptídeo e do odor característico de pimenta. Após a manipulação e acondicionamento dos animais nas caixas (transparentes com tampas), o odor de pimenta liberado pelo animal permanecia na mão, devido à presença do peptídeo. A alta quantidade do peptídeo no interior das caixas, associada à movimentação dos animais, formou espuma, a qual cobria parte do corpo dos animais e se espalhava pela caixa durante as tentativas de fuga.

Todos os comportamentos supracitados estão diretamente ligados ao aumento do nível de estresse provocado no animal durante o processo de captura e acondicionamento, uma vez que na natureza o comportamento descrito é utilizado como mecanismo de autodefesa contra os predadores em potencial. Outro ponto observado foi a diferença de pesos e tamanhos dos machos capturados nos municípios de Viçosa e Canaã, já que foi possível observar que os animais coletados no campo do município de Canaã, quando comparados aos do município de Viçosa, apresentam discrepâncias principalmente em relação ao peso: o maior animal coletado na área de estudo de Canaã pesou cerca de 31,80% do peso do maior animal da cidade de Viçosa.

As diferenças entre o peso e o comprimento rostro-cloacal dos animais pode estar associada com o diferente estágio de desenvolvimento dos animais. Segundo Agostinho (1988), os machos da espécie rã-pimenta iniciam a sua maturidade ao atingirem, em média, 9,0 cm de CRC, e as fêmeas, 10,6 cm, momento em que também ocorre a identificação dos caracteres sexuais secundários.

Os machos capturados no município de Viçosa apresentavam o peso e CRC maior, bem como os caracteres sexuais secundários, os quais podem estar relacionados ao comportamento territorialista dos machos, que, segundo Salles (2014), é utilizado, junto com a presença de “acúleos no pólex”, em brigas e na defesa de território durante o período reprodutivo. Nesse período, os machos disputavam as fêmeas; nesse caso, o tamanho corporal é um dos fatores decisivos, uma vez que o animal de maior porte intimida os machos de menor porte no ritual de disputa pelas fêmeas.

4.2 Desova de rã-pimenta, fase imago e juvenil

A desova de rã-pimenta só foi registrada e coletada na cidade de Viçosa. Após a identificação da desova na área de coleta, ela foi transferida para o laboratório do Ranário Experimental da UFV, onde foi acondicionada em caixa plástica com uma coluna de água de 5 cm. A desova foi acompanhada durante sete dias, até a liquefação da espuma. Após esse período, foram contabilizados 20 girinos, os quais foram transferidos para uma caixa d'água dentro da estufa.

A baixa quantidade de girinos pode estar relacionada à ocorrência de eclosões dos animais ainda no ambiente, os quais, segundo Pereira (2015), após o início do desenvolvimento no ninho, são levados pela água da chuva para uma região com volume de água maior – lâmina de água próxima ao ninho.

Os girinos permaneceram na caixa d'água durante 31 dias. Nesse período, os animais passaram pelo processo de metamorfose, o que culminou na retirada dos imagos, os quais foram transferidos para baia em uma sala climatizada. Na fase inicial de adaptação dos animais na baia, por sete dias, ocorreu somente uma morte, possivelmente devido à mudança de ambiente. Após o período de adaptação, já não foi registrada nenhuma morte.

Durante o manejo diário dos animais nas baias, ao abrir a porta da baia, foi observado que os imagos de rã-pimenta se encontravam aglomerados, formando grupos de três a cinco indivíduos na extremidade da borda da piscina, próximo à parede, atitude

essa que se manteve durante a fase juvenil. Esse comportamento pode estar relacionado com a estratégia do aumento da área de secreção do peptídeo. Por estar em grupo, o odor da secreção dos peptídeos tornou-se mais intenso, aumentando a proteção contra o possível predador. Esse fato pode indicar que os animais em ambiente natural podem formar grupos para se proteger, evitando assim sua vulnerabilidade diante dos predadores naturais, mantendo-os mais distantes.

Durante as observações não foi registrada a presença dos imagos próximo do cocho e da porta da baia, o que pode estar relacionado com a audição aguçada dos animais, que detectam aproximação do predador – neste caso, representado pelas vibrações no piso, oriundas da movimentação, dentro da sala durante o manejo diário das outras baias. Os animais se encontravam próximo à borda da piscina ou no seu interior, local onde tinham como maior conforto para fuga dentro da água.

Foi constatado que após o período de adaptação os animais ganharam peso, o qual foi 265,45% maior em comparação ao peso inicial registrado, demonstrando que o condicionamento do animal e a dieta ofertada favoreceram o potencial de crescimento durante a fase de imago. Também foi observado que os animais apresentaram 120% de ganho de peso médio ao final do experimento, com pequenas variações entre as biometrias.

No momento da biometria não foram observadas lesões no tegumento dos animais, o que demonstra que as instalações estavam adequadas para seu desenvolvimento. Ainda, foi constatada secreção de muco no tegumento das rãs, fazendo com elas se tornassem mais escorregadias, bem como aumento da produção do peptídeo com odor intenso de pimenta. Essa produção de quantidade maior de muco e peptídeos está associada com o estresse provocado no animal durante o manuseio.

4.3 Rã-pimenta na fase adulta

A rã-pimenta na fase adulta capturada no campo no município de Viçosa também foi transportada para o laboratório do Ranário Experimental da UFV, onde foi realizada a primeira biometria e não foi identificado nenhum tipo de lesão no tegumento dos animais.

Após a biometria, os animais foram alocados em dupla nas baias climatizadas e apresentaram comportamento de fuga, principalmente nas semanas iniciais. Os dois tipos de fuga foram: quando o animal estava apoiado no piso, ocorria o salto em direção ao

espaço existente entre a grade de proteção contra fuga, instalada na parte superior das baias, e a parede; e o outro foi com o animal apoiado sobre a torneira, em que ocorreu o salto em direção ao vão entre a grade e a parede da baia.

Diante do comportamento observado, foram feitas adaptações entre a grade e as paredes das baias, impossibilitando a possível fuga dos animais pelo espaço. Após a adequação nas baias, observou-se que alguns machos se mantinham próximos à parede da baia ou dentro da piscina, com certo distanciamento entre eles, indicando que esses animais, quando na fase adulta, não têm comportamento de proximidade entre eles.

Na realização das biometrias foram registrados comportamentos de fuga, representados pelo esvaziamento da bexiga para diminuição do peso, aumento na viscosidade da pele, com secreção de muco e peptídeos, o que produzia espuma em grande quantidade e com forte odor de pimenta. Essas reações estão relacionadas com o estresse provocado durante o manuseio.

A produção de espuma acontece quando os animais, em seu ambiente natural, percebem a aproximação do possível predador, o que aumenta a exalação do odor, repelindo o predador a uma distância que a rã-pimenta possa se afastar com maior segurança. Durante o manejo diário esse comportamento não foi observado, uma vez que as rãs não foram manuseadas.

Em cativeiro, os animais foram alimentados e pesados, e os CRCs, registrados durante as biometrias. Na primeira quinzena de setembro, a mesma dieta ofertada aos imagos e juvenis foi servida aos animais adultos, porém se observou que a ração destes últimos permanecia no cocho, revelando que eles não se adaptaram à dieta. Em razão de os animais terem apresentado perda de peso, foi adotada a técnica de indução alimentar, a partir do uso de fígado de frango fatiado em dois a quatro pedaços, os quais foram ofertados aos animais individualmente, como alternativa para a retomada de ganho de peso, evitando assim a mortalidade durante o experimento. O percentual foi baseado em 5% do seu peso.

A indução da alimentação é uma técnica que consiste em colocar o alimento na cavidade oral do animal. Segura-se a boca do animal, evitando que o alimento possa ser regurgitado, e, em seguida, coloca-se o seu corpo dentro de um recipiente com água, onde ocorre a deglutição do alimento de forma espontânea; assim, não ocorre lesão na região oral e gástrica do animal.

Observou-se também a resistência dos animais à técnica de indução alimentar, na qual o comportamento de fuga foi diminuindo com o transcorrer do experimento. Após a

alimentação, os animais eram devolvidos às suas respectivas baias e mantidos em observação por cerca de três a cinco minutos. Em alguns casos, foi observada a presença de restos de carne na cavidade oral dos animais ou, com maior frequência, flutuando na água da piscina. Após a identificação das situações, foi adotada a redução na quantidade de alimento ofertado, sendo reduzido o percentual de 5% do peso vivo para 3% para todos os animais. Essa medida foi adotada para evitar que os animais regurgitassem o alimento; a partir da mudança na quantidade de alimento ofertado, cessou a regurgitação.

Durante o período de observação, ao colocá-los no piso da baia, sempre posicionados em direção à piscina, os animais exibiram o comportamento de fuga, saltando em direção à piscina ou nas paredes laterais; em algumas situações foi observado o salto em direção à grade superior da baia. As reações exibidas pelos animais podem ser uma resposta de autodefesa.

No manejo diário, era observado que os animais sempre retomavam ao posicionamento em que foram capturados no dia anterior, mesmo quando colocados em locais diferentes ao final da indução alimentar. Também era comum que os animais ficassem voltados para a parede. Esse fato pode estar relacionado à fotofobia comum da espécie, uma vez que, com o posicionamento diante da parede, diminui-se o excesso de luz incidente, proporcionando, assim, maior conforto para o animal.

5 CONCLUSÕES

A criação de rã-pimenta em ranário comercial para fins de repovoamento e preservação da espécie é viável se os animais forem criados desde a fase de girino, o que se deve às particularidades comportamentais da espécie.

A produção de peptídeos dos pós-metamórficos não se alterou em quantidade e qualidade, tendo-se como base o odor exalado durante os manejos.

6 REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, C. A.; FORESTI, F.; LIMA, S. L.; JIM, J. Reproduction and population size of *Leptodactylus labyrinthicus* (Anura, Leptodactylidae). **Russ J. Herpetol.** v. 9, n. 1, p. 15-20, 2002.

AGOSTINHO, C. A. **Estimativas dos parâmetros genéticos e fenotípicos de características e produção em rã-pimenta, *Leptodactylus labyrinthicus* (Spix, 1924).** 85 f. Dissertação (Mestrado em Genética) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1988.

ALVES, A. S.; ALVES R. S.; RIBEIRO FILHO. O. P.; ARRUDA L. C. Estudos biogeográficos auxiliando na compreensão das relações entre mudança climática global e declínio das populações de anfíbios anuros. **Revista GeoNorte**, Amazonas, v. 1, p. 175-183, 2012.

AMPHIBIAWEB. Information on amphibian biology and conservation. [web application]. Berkeley, California: AmphibiaWeb. Disponível em: <http://amphibiaweb.org>. Acesso em: 25 Sep 2017.

AZEVEDO P. S. **Conteúdo gastrointestinal de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*) e rã-manteiga (*Leptodactylus latrans*) no município de Viçosa, Minas Gerais e circunvizinhos.** 2015. 77 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2015.

COSTA, C. L. S. et al. Caracterização morfológica dos estádios de desenvolvimento do aparelho reprodutor feminino de rã-touro, *Rana catesbeiana*, no sistema de anfigranja de criação intensiva. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 4, p. 642-650, 1998.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. **Biology of amphibians.** New York: McGraw-Hill, 1986.

FARIA, D. C. C. **Uma nova espécie de *Leptodactylus fitzinger* (Anura, Leptodactylidae: Leptodactylinae) do Cerrado, Brasil Central.** 2015. 121f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Zoologia) – Universidade Brasília – UNB, Brasília, 2015.

FROST, D. R. Amphibian species of the world 6.0, an online reference. **American Museum of Natural History.** Disponível em: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>. Acesso em: 31 mar. 2019.

GANCI, C. C. et al. Diet and sexual dimorphism of *Leptodactylus labyrinthicus* (Anura, Leptodactylidae) in a Cerrado area in Central Brazil. North-Western. **Journal of Zoology**, v. 14, n. 2, 2018.

GONÇALVES, M. W. et al. Avaliação de danos genômicos em anfíbios anuros do cerrado goiano. **Estudos**, Goiânia, v. 41, especial, p. 89-104, nov. 2014

HEREK, J.S. **Glifosato e seus efeitos sobre duas espécies de anfíbios nativos da américa do sul *Physalaemus cuvieri* e *Physalaemus gracilis*.** 2017. 27f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia Ambiental) – Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Erechim, 2017.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Livro vermelho anfíbios, Volume II, Ano 2006. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/livro-vermelho/volumeII/Anfibios.pdf>. Acesso em: set. 2016.

INTERNATIONAL UNION FOR THE CONSERVATION OF NATURE. Disponível em: <https://www.iucn.org/theme/species/our-work/amphibians>. Acesso em: 9 out. 2018.

MIRANDA, L. F.; SILVA, R. V.; FERREIRA, S. B. Anfíbios em ação. Revista online. Disponível em: http://www.academiadeciencia.org.br/site/wpcontent/uploads/2012/09/revista_proj_anfibios_em_acao.pdf. Acesso em: 10 maio 2016. p. 1- 22.

MARTOF, B. S. Territoriality in the green frog, *Rana clamitans*. **Ecology**, v. 4, n. 1, p. 166-174, 1953.

PEREIRA, E. B. Ancestral reconstruction of reproductive traits show no tendency toward terrestriality in leptodactyline frogs. **BMC Evolutionary biology**, v. 15, n. 91, p. 12, 2015.

SALLES, N. M. E. **Características dos espermatozoides em espécies de leptodactylus (Anura, Leptodactylidae)**. 2014. 84 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Rio Claro, 2014.

SBH – Sociedade Brasileira de Herpetologia. Brazilian amphibians: list of species. Disponível em: http://www.sbherpetologia.org.br/images/LISTAS/Lista_Anfibios2016.pdf. Acesso em: 15 set. 2016.

SILVA, W. R.; GIARETTA, A. A.; FACURE, K. G. On the natural history of the South American pepper frog, *Leptodactylus labyrinthicus* (Spix, 1824) (Anura: Leptodactylidae), **Journal of Natural History**, v. 1, p. 1-12, 2005.

SILVA, W. R.; GIARETTA, A. A. On the natural history of *Leptodactylus syphax* with comments on the evolution of reproductive features in the L. 21 pentadactylus species group (Anura, Leptodactylidae). **Journal of Natural History**, v. 43, p. 191-203, 2009.

SOUZA, P. O.; ALVES, A. S.; RIBEIRO, F. O. P.; ALVES, R. S.; PEREIRA, M. M. Avaliação do comportamento interespecífico de rã, *Leptodactylus labyrinthicus* (Rã Pimenta) e *Lithobates catesbeianus* (Rã Touro) em diferentes ambientes. **Evolução e Conservação da Biodiversidade**, v. 2, p. 34-40, 2011.

VACINE, M. H. **Diversidade, distribuição e efeito das mudanças climáticas sobre comunidades de anfíbios da Mata Atlântica**. 2018. 23 f. Dissertação (Mestre em Ciências Biológicas - Zoologia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2018.

WRUBLEWSKI, J. **Toxicidade aguda e crônica de agrotóxicos em girinos de *Physalaemus cuvieri* (Anura, Leptodactylidae)**. 2016. 10 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia Ambiental) – Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Erechim, 2016.

ZWIENER, V. P. et al. Climate change as a driver of biotic homogenization of woody plants in the Atlantic Forest. **Global Ecology and Biogeography**, v. 27, n. 3, p. 298-309, 2018.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os adultos de rã-pimenta foram localizados e capturados com maior facilidade no campo devido, provavelmente, ao fato de a coleta ter sido realizada no período reprodutivo dessa espécie. A localização em campo desses animais ocorreu fora do período reprodutivo, sendo necessário explorar por maior tempo a área de estudo.

As rãs adultas apresentaram comportamento territorialista, que foi constatado ao longo de todo o experimento, revelado pelo distanciamento mantido entre elas no interior das baias, diferindo do comportamento de formação de grupos, que foi observado entre os imagos de rã-manteiga e juvenis de rã-pimenta.

Os animais mostraram respostas diferentes durante a aproximação em campo, sendo possível aproximar-se 10 a 15 cm de distância dos espécimes de rã-manteiga para a realização da coleta. No caso das rãs-pimenta, mesmo com o deslocamento discreto em campo, em consequência da audição bastante aguçada desta espécie, elas percebiam as vibrações geradas no solo (sensorial via pele) e, em seguida, cessavam a vocalização e permaneciam no local, ou se deslocavam para outro.

As rãs pimenta e manteiga, coletadas ou criadas em cativeiro, apresentaram ganho de peso durante o período do experimento, com destaque para o grupo de rãs-pimenta juvenis, que tiveram o maior ganho de peso entre todos os animais estudados, bem como não foi registrada morte entre esses animais.

Os imagos de rã-manteiga mostraram comportamento de tentativa de fuga da baia escalando a parede interna, atitude essa que não foi observada nas rãs-manteiga adultas e também em qualquer fase de desenvolvimento da rã-pimenta.

Ao longo do experimento foi adotada a técnica de oferta de ração no cocho para os animais. Com a mudança na técnica de oferta de ração no cocho para a utilização da indução alimentar nas rãs-pimenta adultas, foi observado que inicialmente estas tentavam fugir enquanto estavam sendo manuseadas; tal resistência à técnica foi diminuindo ao longo do experimento, demonstrando a aceitação do condicionamento alimentar pelos animais.

CONCLUSÕES GERAIS

Os girinos de rã-manteiga criados em cativeiro mantiveram o comportamento gregário, igual ao observado no ambiente natural.

Os imagos de rã-manteiga apresentaram dois comportamentos no interior da baia: distribuição dos animais no entorno ou sobre o comedouro antes e durante a alimentação; e comportamento de escalada no canto inferior das baias na área da piscina, sendo este último caracterizado como tentativa de fuga.

Os imagos de rã-manteiga e de rã-pimenta mostraram comportamento de formação de grupo no interior das suas respectivas baias.

Ambas as espécies de rãs adultas, pimenta e manteiga, apresentaram comportamento de tentativa de fuga da baia, o qual também foi observado durante as biometrias. As rãs não se adaptam às baias se instaladas na fase adulta.

A rã-pimenta criada em cativeiro se adaptou bem ao condicionamento alimentar realizado a partir da fase de girino até a fase juvenil.

As rãs pimenta e manteiga adultas coletadas no campo não se adaptaram à dieta com ração, sendo necessária a adoção, respectivamente, de fígado e moela de frango.

Durante a biometria as rãs-manteiga apresentaram aumento na secreção de muco no tegumento; já as rãs-pimenta também mostraram aumento na produção de muco no tegumento, com a presença do peptídeo (característico da espécie) e formação de espuma.

É mais indicada a captura da desova e o acompanhamento dos indivíduos até a fase de reprodução, visando a reintrodução no ambiente natural.