

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**PALATABILIDADE DE GIRINOS DE ESPÉCIES DE *PHYSALAEMUS*
(LEPTODACTYLIDAE)**

Leonora Corrêa Mendonça

Uberlândia – MG
Abril - 2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

PALATABILIDADE DE GIRINOS DE ESPÉCIES DE *PHYSALAEMUS*
(LEPTODACTYLIDAE)

Leonora Corrêa Mendonça

Dr. Ariovaldo A. Giaretta

Monografia apresentada à Coordenação
do Curso de Ciências Biológicas, da
Univesidade Federal de Uberlândia,
para a obtenção do grau de Bacharel
em Ciências Biológicas

Uberlândia – MG
Abril - 2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

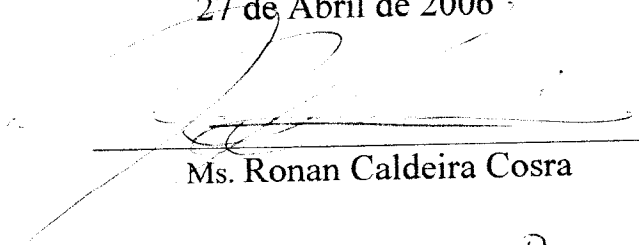
PALATABILIDADE DE GIRINOS DE ESPÉCIES DE *PHYSALAEMUS*
(LEPTODACTYLIDAE)

Leonora Corrêa Mendonça

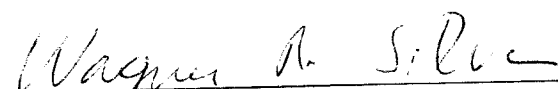
Monografia apresentada à Coordenação
do Curso de Ciências Biológicas, da
Universidade Federal de Uberlândia,
para a obtenção do grau de Bacharel
em Ciências Biológicas

BANCA EXAMINADORA

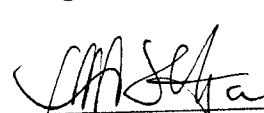
27 de Abril de 2006



Ms. Ronan Caldeira Cosra



Ms. Wagner Rodrigues Silva



Dr. Ariovaldo A. Giaretta - Orientado

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

PALATABILIDADE DE GIRINOS DE ESPÉCIES DE *PHYSALAEMUS*
(LEPTODACTYLIDAE)

Leonora Corrêa Mendonça



Dr. Ariovaldo A. Giaretta
(Instituto de Biologia)

Homologado pela coordenação do Curso de
Ciências Biológicas em __/__/__

Cecília Lomônaco de Paula

Uberlândia – MG
Abril - 2006

AGRADECIMENTOS:

Ao professor Dr. Ariovaldo A. Giaretta pela orientação, infinita paciência e pelos conhecimentos passados.

Aos colegas de laboratório André e Daniele pela ajuda no campo e troca de experiências. E em especial ao Wagner pelas dicas, revisões, ajuda no campo e todo o apoio na construção deste trabalho.

Aos membros da banca por aceitarem meu convite.

Aos meus pais e irmãos pela confiança e carinho incondicionais.

Ao Fernando, Ana Lú, Maria Clara, Antônio e Michelle pela acolhida, carinho e respeito durante todo esse período.

A Andréia, Mariana e Maria pela amizade e companheirismo de toda hora, sendo na farra ou no campo durante a madrugada contando girinos.

Ao John por aprender sobre anuros comigo e enviar referências Bibliográficas indispensáveis na construção deste trabalho. Também pela ajuda na realização dos experimentos e confiança e amor a mim dedicados.

E a todos os amigos, colegas, professores e funcionários que participaram da minha vida acadêmica e ajudaram na construção do meu caráter pessoal e profissional.

RESUMO:

Algumas espécies de anuros têm ovos impalatáveis. Os ovos de *Physalaemus nattereri* são rejeitados por mãos-pelada (*Procyon cancrivorus*). O presente estudo propõe elucidar se existe um consumo diferencial entre espécies de *Physalaemus* (Leptodactylidae) em função de palatabilidade. Como hipótese, assumimos que haveria um consumo menor de girinos precoces de *P. nattereri* em função da presença de substâncias tóxicas nos ovos. Um pressuposto é que esses girinos precoces (recém eclodidos) teriam retido a eventual toxidez dos ovos já que estes ainda continham material vitelínico. Foram oferecidos girinos precoces de *P. nattereri*, *P. fuscomaculatus* e *P. curvieri* a girinos de *Leptodactylus fuscus* (predador), em duas etapas de experimentação. Na primeira etapa houve maior rejeição de *P. curvieri*, o que não se confirmou na segunda. Os resultados dos experimentos não foram conclusivos em relação à palatabilidade diferencial entre as três espécies de *Physalaemus* estudadas. A maior rejeição de *P. nattereri* obtida na etapa 2 é concordante com nossa hipótese original, e pode ser indicativo de que a hipótese original estava correta. Outros experimentos, nos moldes dos aqui apresentados, seriam necessários para elucidar a questão.

Palavras chaves: Palatabilidade, *Physalaemus* sp., predação

LISTA DE TABELAS:

Tabela 1 - Número de girinos-presas de *Physalaemus* consumidos por *L. fuscus* (N = 5 replicações/espécie-presa). Etapa 1. Consumo: media $\pm$ desvio (amplitude).....06

Tabela 2 – Número de girinos-presas de *Physalaemus* consumidos por *L. fuscus* (N = 5 replicações/espécie-presa). Etapa 2. Consumo: media $\pm$ desvio (amplitude).....07

Tabela 3 – Comprimento total (média, DP, amplitude; n=10) dos girinos das três espécies estudadas de *Physalaemus* 08

LISTA DE FIGURAS:

Figura 1 - Ovidutos e ovário repleto de ovos de *Physalaemus nattereri* rejeitados por *Procyon carnicivorus* (mão-pelada). Uberlândia, MG, Brasil.Foto AAG...11

Figura 2 - Recipientes onde os girinos-presas foram oferecidos aos girinos de *Leptodactylus fuscus* (predador) 12

ÍNDICE:

Agradecimentos:.....	iv
Resumo:	v
Lista de Tabelas:	vi
Lista de Figuras:	vi
Introdução:	01
Material e Métodos:	03
Resultados:	05
Discussão:	10
Conclusão:	11
Referências Bibliográficas:	13

INTRODUÇÃO:

Muitas espécies animais apresentam defesas químicas contra predadores vertebrados (ALCOCK, 1993). Algumas espécies de anuros têm ovos impalatáveis para teleósteos (MAGNUSSON; HERO, 1991; MUNIZ, 2005) o que deve favorecer a sobrevivência das desovas. Girinos pretos e de comportamento gregário freqüentemente são impalatáveis (STEBBINS; COHEN, 1995; D'HEURSEL; HADDAD, 1999). Mecanismos anti-predatórios como a toxidez são capazes de inibir predadores e parecem ter evoluído em resposta à baixa taxa de sobrevivência na fase de larva (WASSERSUG, 1973).

Grande parte dos anuros Leptodactylinae (e. g. *Physalaemus*) deposita seus ovos em ninhos de espuma flutuantes e os ovos e embriões precoces não têm contato direto com a água. Após esta fase inicial aérea, os girinos deixam a espuma e completam seu desenvolvimento na água (HOLD, 1986). A espuma é conhecida como uma forma de proteção dos ovos e embriões contra a predação (GIARETTA; MENIN, 2004).

As larvas de anuros são particularmente susceptíveis à predação (BRODIE; FORMANOCZ, 1983; CRUMP, 1984; BLAUSTEIN; MARGALIT, 1994) e como estratégia de defesa os girinos da maioria das espécies possuem coloração críptica, são bentônicos, se locomovem pouco e se refugiam entre a vegetação (LAWLER, 1989; MORIN, 1989; BABBITT; JORDAN, 1996). Estas características devem minimizar esta vulnerabilidade (ALFORD, 1999) à predação.

Giaretta e Menin (2004) e Costa (2006) relatam predação de indivíduos adultos de *Physalaemus nattereri* e *P. fuscomaculatus* (Leptodactylinae) por mãos-pelada (*Procyon cancrivorus*, Mammalia, Carnívora). Em ambas as espécies de anuros esse predador removia a pele dos indivíduos antes da ingestão, o que indica a presença de substâncias tóxicas nela. Os

mãos-pelada rejeitaram também ovários e ovidutos de fêmeas de *P. nattereri* que estavam repletas de ovos (Fig. 1).

Embora a maioria dos anuros tenha girinos herbívoros (JENSSEN, 1967), algumas espécies são carnívoras (BRAGG, 1964; SILVA *et al.*, 2005). Na região do Cerrado, *Leptodactylus fuscus* consome girinos recém-eclodidos de *Physalaemus nattereri* (A. A. Giaretta, dados não publicados).

O presente trabalho tem como objetivo esclarecer se os girinos precoces de espécies de *Physalaemus* (*P. cuvieri*, *P. fuscomaculatus* e *P. natterei*) são consumidos diferencialmente por girinos de *Leptodactylus fuscus* em função de sua possível impalatabilidade. Como hipótese do presente trabalho, assumimos que haveria um consumo menor de girinos precoces de *P. nattereri* em função da presença de substâncias tóxicas/desagradáveis nos ovos, como indicado pelo descarte dos ovos/ovidutos pelos mãos-pelada. Um pressuposto aqui é que esses girinos precoces (recém eclodidos) teriam retido a eventual toxidez dos ovos já que estes ainda continham material vitelínico.

MATERIAL E MÉTODOS:

Girinos predadores (*Leptodactylus fuscus*) e presas (*Physalaemus fuscomaculatus*, *P. cuvieri* e *P. nattereri*) foram coletados (setembro-dezembro 2005) em poças temporárias no município de Uberlândia, MG (18°55'23" S e 48°17'19" W). O clima da região apresenta duas estações bem definidas: seca/fria e úmida/quente. A precipitação anual e as médias diárias de temperatura oscilam em torno de 1550 mm e 22° C, respectivamente (ROSA *et al.*, 1991). As referências aos estágios larvais seguem Gosner (1960).

Etapa 1

Os experimentos de apresentação da presa (cinco replicações para cada espécie-presa com duas replicações para classes com tamanhos diferentes de girinos predadores de *P. nattereri*) aos predadores (*L. fuscus*) foram conduzidos em recipientes plásticos (2 litros, com ca. de 300 ml de água) com uma coluna d'água de 5 cm. Em cada recipiente foram distribuídos aleatoriamente quatro girinos de *L. fuscus* (18,9–27,5 mm Comprimento Total; estágios 23 – 25) e 100 girinos-presa de cada espécie (estágios 25 - 32) (Fig 2). Durante os experimentos, as temperaturas da água e do ar eram de 23° C.

As desovas foram coletadas no campo no dia anterior ao experimento e mantidas em laboratório até a eclosão dos ovos. Os girinos predadores foram submetidos a um jejum prévio de 27 horas. Estes permaneceram no laboratório, sob condições ambientais de temperatura (23 – 25° C).

Os girinos-presa foram individualizados e contados com o auxílio de pincéis finos e maleáveis. Os girinos de *P. nattereri* eram maiores (comprimento total) do que os das outras duas espécies (ver Resultados), portanto, um segundo grupo foi oferecido para predadores um pouco maiores (24,8 - 29,2 mm CT, estágio 25-36). Os girinos-presa foram apresentados simultaneamente em todas as replicações.

O tempo de apresentação das presas foi de duas horas e trinta minutos. Os girinos-presa sobreviventes foram fixados em formol (5%), contados e medidos (ocular micrométrica) em laboratório.

Etapa 2

Como os resultados obtidos na etapa 1 não corroboram nosso pressuposto inicial, indicando uma maior impalatabilidade de *P. cuvieri* em relação a *P. nattereri*, refizemos os testes com estas duas espécies. Foram feitas três replicações para cada espécie, 600 girinos divididos em grupos de 100 da mesma espécie. Em cada recipiente havia quatro girinos predadores e 100 girinos presa. Antes do experimento, os girinos predadores (*L. fuscus*) foram deixados em jejum por 32 h. A temperatura do ar foi de 24 °C e da água, 23 °C.

Análise dos dados

A significância das diferenças entre as médias foi testada por Análise de Variância (ANOVA) e posteriormente pelo teste Tuckey (ZAR, 1999).

RESULTADOS:

Na etapa 1 houve consumo diferencial entre espécies de girinos-presa (ANOVA $F = 11.03$; $p = 0.002$; g.l. = 2). Não houve diferença significativa entre o consumo de *Physalaemus fuscomaculatus* e *P. nattereri* (Tuckey = 0,28), porém ambas foram mais consumidas que *P. curvieri* (Tuckey $< 0,027$) (Tabela 1).

Não houve diferença significativa entre o tamanho dos predadores (ANOVA $F = 0.866$; $p = 0,426$; g.l. = 2) usados na etapa 1. Os predadores selecionados para o experimento extra com *P. nattereri* foram significativamente (ca. 8 %) maiores que os distribuídos aleatoriamente (ANOVA $F = 10,81$; $p = 0,002$; g.l. = 1). Porém, não houve diferença significativa entre esse dois grupos no consumo de girinos de *P. nattereri* (ANOVA $F = 0.086$; $p = 0,777$; g.l. = 1).

Os girinos-presa variaram em tamanho entre as espécies (ANOVA $F = 17,392$; $p < 0,001$), havendo significância nas diferenças entre as três espécies (Tuckey $< 0,022$) (Tabela 3).

Na Etapa 2 os girinos de *P. nattereri* foram menos consumidos pelo predador (*L. fuscus*) (Tabela 2).

Tabela 1 – Número de girinos-presas consumidos por *L. fuscus* (N = 5 replicações/espécie - presa). Etapa 1. Consumo: média $\pm$ desvio (amplitude).

Espécie-presa	Consumo
<i>P. fuscomaculatus</i>	49,0 $\pm$ 1,58 (47 – 51)
<i>P. curvieri</i>	28,8 $\pm$ 8,53 (17 – 33)
<i>P. nattereri</i>	42,2 $\pm$ 7,79 (32 – 52)

Tabela 2 – Número de girinos-presas consumidos por *L. fuscus* (N = 3 replicações/espécie-presa). Etapa 2. Consumo: media $\pm$ desvio e amplitude.

Espécie-presa	Consumo
<i>P. cuvieri</i>	52,3 $\pm$ 27,1 (21 – 68)
<i>P. nattereri</i>	9,0 $\pm$ 5,2 (6 – 15)

Tabela 3 – Comprimento total (média, DP, amplitude; n=10) dos girinos das três espécies de *Physalaemus*.

Espécie-presa	Comprimento Total (mm)
<i>P. nattereri</i>	6,15 ± 0,45 (5,25 – 6,75)
<i>P. cuvieri</i>	5,57 ± 0,28 (5,00 – 6,05)
<i>P. fuscomaculatus</i>	4,95 ± 0,58 (4,30 – 6,45)

DISCUSSÃO:

Em termos ideais, deveríamos usar ovos das espécies-presa nos testes de consumo, porém, dado que foi impossível retirar os ovos da espuma sem danificá-los foi necessário trabalhar com girinos precoces (ca. 5 mm; estágio 25), aqueles que acabaram de deixar o ninho de espuma.

Os resultados dos experimentos aqui apresentados não foram conclusivos em relação à palatabilidade diferencial entre as três espécies de *Physalaemus* estudadas. Na primeira etapa houve maior rejeição de *P. cuvieri*, o que não se confirmou na segunda. A maior rejeição de *P. nattereri* obtida na etapa 2 é concordante com nossa hipótese original, e pode ser indicativo de que a hipótese original estava correta.

Um fator que sugerimos para ser controlado em futuros experimentos é a motilidade das presas. Segundo Anholt *et al.* (1996), as presas diminuem a motilidade e aumentam a vigilância na presença de predadores. Animais mais ativos tem maiores chances de serem detectados por predadores e parasitas (GERRITSEN; STRICKLER, 1997; LAWLER, 1989; MCPEEK, 1990).

No momento, a indefinição de nossos resultados não pode ser sanada devido à falta de material biológico, pois a estação reprodutiva em nossa região só reiniciará em outubro. (AAG com. pess.)

CONCLUSÃO:

A hipótese de que os ovos/girinos precoces de *Physalaemus nattereri* possuem defesas químicas que poderiam inibir a predação de girinos carnívoros não pôde ser inteiramente descartada. Outros experimentos, nos moldes dos aqui apresentados, seriam necessários para elucidar a questão. Os resultados aqui obtidos indicam a necessidade de se continuar investigando a questão.



Figura 1. Ovidutos e ovário repleto de ovos de *Physalaemus nattereri* rejeitados por *Procyon carncrivorus* (mão-pelada). Uberlândia, MG, Brasil. Foto AAG.



Figura 2. Recipientes onde os girinos-presas foram oferecidos aos girinos de *Leptodactylus fuscus* (predador).

*REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALCOCK, J. **Animal Behaviour: an evolution approach** 5^o ed., 543pp, 1993.
- ALFORD, R. A. Ecology Resource Use, Competition and Predation In: ROY W. MCDIARMID AND RONALD ALTIG (Org.). **Tadpoles: the biology of anura larvae**, The University of Chicago Press, 1999.
- ANHOLT, B.R. SKELLY, D.K. E WERNER, E.E. Factors modifying antipredator behavior in larval toads. **Herpetologica**, n.52, p.301 – 313, 1996.
- BABBIT, k.J. e JORDAN, F. Predation on *Bufo terrestris* tadpoles: effects of cover and predator identity. **Copeia**, (1996), p.485-488, 1996.
- BLAUSTEIN, L. e MARGALIT, J. Mosquito larvae (*Culiseta longiareolata*) prey upon and compete with toad tadpoles (*Bufo viridis*). **J. Anim. Ecol**, n.63, p.841-850, 1994.
- BRAGG, A.N. Further study of predation and cannibalism in Spade foot tadpoles. **Herpetologica**, n.20, p.12-24, 1964.
- BRODIE, E.D.Jr. e FORMSNOWICZ, D.R.Jr. Prey size preference of predators: differential vulnerability of larval anurans. **Herpetologica**, n.39, p.67-75, 1983.
- COSTA, R.C. 2006. História Natural de espécies de Anuros do Cerrado: Corte, vocalização e girino de *Epipedobates flacopictus* (Anura: Dendrobatidae) e Predação de duas espécies de anuros por *Procyon carnivorys*, no Cerrado Brasileiro. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação dos Recursos Naturais. UFU. Uberlândia, 41 pp.
- CRUMP, M.L. Ontogenetic changes in vulnerability to predation in tadpoles of *Hyla pseudopuma*. **Herpetologica**, n.40, p.265-271, 1984.
- D'HEURSEL, A. e HADDAD, C.F.B. Unpalatability of *Hyla semilineata* tadpoles to captive and free-ranging vertebrate predators. **Eth. Ecol. Evol.**, n.11, p.339-348, 1999.
- GERRITSEN, J. e STRICKLER, J.R. Encounter probabilities, and the community structure in zooplankton: A mathematical model. **J. Fish. Res. Bd. Can.**, n34, p.73-82, 1997.

- GIARETTA, A.A. e MENIN, M. 2004. Reproduction, phenology and mortality sources of a species of *Physalaemus* (Anura: Leptodactylidae). **J. Nat. Hist.**, n.38, p.1711-1722
- GOSNER, K.L. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. **Herpetologica**, n.16, p.183-190, 1960
- HODL, W. Foam nest construction in South American Leptodactylid frogs. **Herpetology**, p.565-570. Rocek, Z. (Ed.). Prague: Charles University Press, 1986.
- JESSEN, T.A. Food habits of the green frog, *Rana clamitans*, before and during the metamorphosis. **Copeia**, (1967), p.214-218, 1967.
- LAWER, S.P. 1989. Behavioural responses to predators and predation risk in four species of larval anurans. **Anim. Behav.**, n.38, p.1039-1047,
- MAGNUSSON, W.E. e HERO, J. M. Predation and the evolution of complex oviposition behaviour in Amazon rainforest frogs. **Oecologia**, n.86, p.310-318, 1991.
- MCPEEK, M.A. Behavioral difference between *Enallagma* species (Odonata) influencing differential vulnerability to predators. **Ecology**, n.71, p.1714-1726, 1990.
- MORIN, P.J. Interactions between intraspecific and predation in an amphibian predator-prey system. **Ecology**, n.67, p.173-720, 1989.
- MUNIZ, K.P.R.. Auto-ecologia de *Hypsiboa albopunctatys* Spix 1824 (Anura: Hylidae) em ambiente de Cerrado no sudeste do Brasil. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. UFU. Uberlândia – MG, 29 pp, 2005
- ROSA, R. LIMA, S.C. E ASSUNÇÃO, W.L. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia. **Socied. e Nat.**, n.5/6, p.91-108. 1991.
- SILVA, W.R. GIARETTA, A.A. E FACURE K.G. On the natural history of the South American pepper frog, *Leptodactylus labyrinthicus* (Spix, 1824) (Anura: Leptodactylidae). **J. nat. Hist.**, v.7, n.39, p.555-566, 2005.
- STEBBINS, R.C. E COHEN, N.W. **A Natural History of Amphibians**. Pricenton, Princeton University Press, 316 pp, 1995.
- WASSERSUG, R. Aspects of social behaviour in anuran larvae/ VIAL J. L., ed. **Evolutionary Biology of the Anurans**. University of Missouri Press, p.273-297, 1973.

ZAR, J.H. **Biostatistical Analysis**, 4 ed., Prentice-Hall: New Jersey, 718 p, 1999.

*As Referências Bibliográficas seguiram as normas atuais da ABNT e as abreviações foram feitas segundo: Listo of journal abbreviations commonly used in JVS/AVS/JCC , acessado no site <http://www.jvs-avjcc.org/abbreviations> , 18/04/2006.