

MORFOLOGIA FUNCIONAL DAS TÉGMINAS DO GRILO *Miogryllus* sp. (ORTHOPTERA, GRYLLIDAE)

EMILY COSTA SILVEIRA¹; LUCIANO DE PINHO MARTINS²; JOSÉ EDUARDO FIGUEIREDO DORNELES³; LUCAS AZEVEDO VASCONCELLOS⁴; EDISON ZEFA⁵;

¹Universidade Federal de Pelotas – emilycostasilveira@gmail.com

²Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – lucianodpm@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – jose_dornelles@ufpel.edu.br

⁴Graduando em Ciências Biológicas/UFPEL - lucassvasconcellos@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – edzefa@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Os grilos emitem sinais acústicos com as asas anteriores (tégminas) para atrair as fêmeas para o acasalamento, e também durante a corte, cópula e pós-cópula (Alexander, 1957, 1962, 1966), com um dos repertórios acústicos mais complexos dentre os invertebrados (Alexander, 1962, Otte, 1992). Os sinais acústicos são produzidos somente pelos grilos machos, que atritam uma fileira de denticulos da tégmina direita, contra uma palheta presente na tégmina esquerda (Pierce, 1948). O atrito promove a vibração de áreas especializadas da tégmina responsáveis pela produção e irradiação dos sinais acústicos (BENNET-CLARK, 1989).

O som de chamado é um elemento taxonomicamente importante para o reconhecimento das espécies de grilos (ALEXANDER, 1957), uma vez que as fêmeas somente são atraídas pelo som emitido por machos da mesma espécie. Assim, espécies que estridulam no mesmo ambiente possuem som de chamado com características físicas e temporais particulares, evitando falhas de comunicação intraespecífica (LEROY, 1979).

O objetivo deste trabalho foi descrever a morfologia da tégmina de *Miogryllus* sp., caracterizar a frequência e o ritmo de emissão do som de chamado, e relacionar o número de ondas sonoras dos *chirps* com o número de dentes presentes no aparelho estridulador.

2. METODOLOGIA

Quatro indivíduos de *Miogryllus* sp. foram coletados em gramados nos arredores do Campus Universitário de Capão do Leão, UFPel, RS, de janeiro a março de 2010/2011.

A tégmina anterior direita de cada indivíduo foi extraída, disposta entre lâmina e lamínula, unidas por fita adesiva. As estruturas foram analisadas, fotografadas e ilustradas em microscópio estereoscópico Zeiss Discovery V20. Os dentes da fileira estridulatória foram contados, incluindo até os menores presentes nas extremidades da fileira.

Os registros sonoros foram obtidos no campo, com gravador Nagra E e microfone Sennheiser ME88, disposto a cerca de 15 cm dos grilos. Os sons foram digitalizados e analisados com o software Avisoft-SASLab Lite, sendo considerados os seguintes parâmetros: (1) número de ondas sonoras (No), cada onda é produzida pelo estímulo de um dente da fileira estridulatória; (2) número de pulsos por frase (P/f), sendo que um pulso é o conjunto de ondas sonoras produzidas durante um movimento de fechamento das tégminas e a frase um conjunto de pulsos; (3)

período de pulso (Pp), tempo de duração desde o início de um pulso até o início do pulso subsequente; duração da frase (Df), período entre o início do primeiro pulso e o final do último pulso de uma frase.

Obtivemos a relação entre o número de ondas sonoras produzidas por pulso, com o número de dentes da fileira estridulatória de cada indivíduo estudado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tégmina é composta pelo campo lateral, com cinco a seis nervuras acessórias e o campo dorsal, formado pela área basal, harpa, área cordal, espelho e área apical. Separando longitudinalmente o campo lateral e dorsal estão as nervuras Cúbito 1 (Cu1), Média (M), Rádio (R) e Subcostal (Sc), esta última mais espessa. Na porção distal, entre os campos lateral e dorsal ocorre uma região delgada denominada “médian fan”, bastante reduzida, cujas veias são o resultado da ramificação da veia M. Na área basal ocorrem as veias primeira anal (1A), segunda anal (2A) e terceira anal (3A), esta última encontra-se paralela à veia Cúbito 2 (Cu2), um dos indivíduos não apresentou a veia 2A. Essas quatro veias se fundem na região lateral interna da tégmina formando um nodo, e a partir desse as nervuras 2A, 1A e Cu2 se separam posteriormente para formar a área cordal. A veia Cu2 é modificada em pequenos dentículos do aparelho estridulador (*pars striden*), os quais são raspados pela palheta da asa esquerda. A harpa tem a forma de um triângulo retângulo, composto pelas veias Diagonal, Cu1 e Cu2, esta última formando o limite com a área basal. A harpa possui ainda duas veias cruzadas levemente sinuosas. O espelho apresenta forma arredondada, sendo dividido por uma veia cruzada. A área apical é reduzida e formada por veias reticuladas.

O som de chamado de *Miogryllus* sp. é composto por chirps com frequência de $5727,2 \text{ Hz} \pm 149,2$ (5512-5857, $n=4$), $Df = 0,09\text{s} \pm 0,01$ (0,08-0,11), $lf = 0,12\text{s} \pm 0,03$ (0,09-0,23) e $P/f = 5,05 \pm 0,22$ (5-6). Considerando que a frase é composta por cinco pulsos, obtivemos o período de pulso e o número de ondas sonoras de cada pulso (Tabela 1).

Cada dente da fileira estridulatória produz uma onda sonora, *Miogryllus* sp. apresenta $102,2 \pm 5,37$ (97-109) dentes e produz frases com cinco pulsos que incluem 63, 61, 63, 64 e 64 ondas sonoras, respectivamente. Desta forma, cerca de 62% dos dentes são utilizados na produção dos pulsos nessa espécie.

A fileira estridulatória, a palheta, bem como a harpa e o espelho são estruturas presentes em ambas às tégminas dos Grylloidea, e a tégmina direita encontra-se disposta sobre a esquerda (Alexander, 1961; Simmons & Ritchie, 1996; Desutter-Grandcolas, 1998). Conseqüentemente, somente os dentes da *pars stridens* direita são raspados no processo de estridulação. Há exceções, como *Ornebius kanetataki* em que a tégmina esquerda coloca-se sobre a direita e vice-versa, em igual proporção nas populações (Masaki et. al. 1987) e *Cycloptiloides canariensis* em que os machos alteram a sobreposição das tégminas em intervalos irregulares (Dambach & Gras, 1995). Tanto a harpa como o espelho de ambas as tégminas vibram sincronicamente e são responsáveis pela irradiação dos sinais acústicos (Stephen e Hartley, 1995; Bennet-Clark, 1989).

Os sinais acústicos e as estruturas responsáveis pela sua produção e propagação são elementos importantes no sucesso reprodutivo dos grilos (Cade, 1979, 1981, Forrest, 1982, Otte, 1992), dessa forma, estão sujeitos a forte pressão seletiva (Alexander, 1962; Sakaluk et. al. 1992). Além do som de chamado que foi analisado nesse trabalho, é comum que os grilos também produzam sons de corte e agressividade com parâmetros distintos do som de corte. Desta forma, o número maior de dentes na fileira estridulatória do que o necessário para a produção dos

pulsos sonoros poderá ser justificado quando os outros sinais acústicos do repertório dessa espécie forem analisados.

Tabela 1. Período de Pulso (Pp) e número de ondas sonoras (No) das frases do som de chamado de *Miogryllus* sp.

Variáveis	1º pulso	2º pulso	3º pulso	4º pulso	5º pulso
Pp	0,016±0,001 (0,014- 0,018)	0,016±0,001 (0,014- 0,018)	0,016±0,001 (0,013- 0,018)	0,016±0,001 (0,014- 0,018)	0,079±0,249 (0,015- 1,014)
No	63,1±9,8 (42-80)	61,6±13,5 (19-84)	63,3±10,6 (41-90)	64,4±11,1 (41-85)	64,1±9,2 (45-84)

4. CONCLUSÕES

A distribuição das veias da tégmina de *Miogryllus* sp. segue o mesmo padrão apresentado para os Gryllidae, com destaque para o baixo número de ondas sonoras em relação a quantidade de dentes presentes no aparelho estridulador.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDER, R. D. The taxonomy of field crickets of the eastern United States (Orthoptera: Gryllidae: Acheta). **Ann. Entomol. Soc. Amer.**, v.50, n.6, p.584- 602, 1957.
- ALEXANDER, R. D. Aggressiveness, territoriality, and sexual behaviour in field crickets (Orthoptera: Gryllidae). *Behaviour*, 17: 2-3, p.130–223, 1961.
- ALEXANDER, R. D. Evolutionary change in cricket acoustical communication. *Evolution*, v.16, n.4, p.443-467, 1962.
- ALEXANDER, R. D. The evolution of cricket chirps. **Nat. Hist.**, v.75, p.26-31, 1966.
- BENNET-CLARK H.C. 1989. Songs and the physics of sound production, p. 227-261. In: Hubert F., Loher W., Moore T.E., Eds. Cricket behavior and neurobiology. *Ithaca NY: Cornell University Press*.
- CADE, W. H. Field cricket spacing, and the phonotaxis of crickets and parasitoid flies to clumped and isolated cricket songs. *Z. Tierpsychol.*, v.55, n.4, p.365-375, 1981.
- CADE, W.H. 1979. Effect of male-deprivation on female phonotaxis in field crickets (Orthoptera, Gryllidae; *Gryllus*). *Can. Entomol.* 111: 741-744. [*Gryllus veletis* and *G. texensis*] [364 KB]
- DAMBACH, M. & GRAS, A. 1995. Bioacoustic of a miniature cricket, *Cycloptiloides canariensis* (Orthoptera: Gryllidae: Mogoplistinae). *Journal of Experimental Biology*, v.198(3), p.721-728

DESUTTER-GRANDCOLAS, L. 1998. Pulse duration and the effectiveness of acoustic communication in crickets (Orthoptera: Grylloidea): the case of *Paragryllodes campanella*, sp. n. (Phalangopsidae). Ann. Soc. Entomol. Fr. (N.S). v.34, n.4, p407-418.

FORREST, T. G. Acoustic communication and baffling behaviors of crickets. Fla. Ent., v.65, n.1, p.33-44, 1982.

LEROY Y. 1979. L'univers sonore animal. Paris: Gauthier-villars.

MASAKI, S.; KATAOKA, M.; SHIRATO, K. & NAKAGAHARA, M. 1987. Evolutionary differentiation of right and left tegmina in crickets. In Evolutionary biology of orthopteroid insects. Edited by B. Baccetti. Ellis Horwood Ltd., Chichester, U.K. p.347-357.

OTTE D. 1992. Evolution of cricket songs. Journal of Orthoptera Research. v.1, p.25-49.

PIERCE, G.W. The songs of insects: with related material on the production, propagation, detection, and measurement of sonic and supersonic vibrations. Cambridge, Massachusetts, USA: Harvard University Press, 1948.

SAKALUK, S.K., BURPEE, D.L. AND R.L. SMITH. 1992. Phenotypic and genetic variation in the stridulatory organs of male decorated crickets, *Gryllodes sigillatus* (Orthoptera: Gryllidae). Canadian Journal of Zoology 70: 453-457.

SIMMONS, L.W. & RICHIE, M.G. 1996. Symetry in the songs of crickets. Proc. R. Soc. Lond. B. v.236, 305-311.

STEPHEN, R.O & HARTLEY, J.C. 1995. Sound production in crickets. The journal of experimental biology. V.198, p.2139-2152.