

## SCIENTIFIC NOTE

Aprimoramento da Amostragem de Grilos de Serapilheira  
(Orthoptera: Gryllidae) por ArmadilhaCARLOS F. SPERBER<sup>1</sup>, GUSTAVO H. VIEIRA<sup>2,3</sup> E MOISÉS H. MENDES<sup>1</sup><sup>1</sup>Depto. Biologia Geral, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa, MG, e-mail: sperber@ufv.br<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal Mato Grosso do Sul, MS<sup>3</sup>Endereço atual: Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, MS*Neotropical Entomology* 32(4):733-735 (2003)

## Improving Litter Cricket (Orthoptera: Gryllidae) Sampling with Pitfall Traps

ABSTRACT - Pitfall traps are used to sample litter inhabiting crickets, but some species are underestimated, because captured individuals escape from the trap. Here we suggest the substitution of aqueous detergent killing solution by formol-glycerin-alcohol solution, to increase sampling efficiency. We tested two hypotheses: (i) formol solution reduces the escape of crickets from the traps; (ii) formol solution is repellent. We arranged 80 traps in pairs of traps formol/detergent and detergent/detergent, 20 cm between traps within pairs, and 3 m between pairs. We collected 105 cricket individuals, being 29 adults, from nine species, in three taxonomic groups: Phalangopsinae, Trigonidiinae, and Brachytrupinae. Capture of both adults and nymphs was not affected by proximity of formol solution traps. In formol-detergent pairs, formol traps captured more adult individuals than detergent traps, but the number of nymphs did not differ. Therefore, formol was not repellent neither for adults nor nymphs. Traps with formol were more efficient, because they retained more adults than those with detergent, because of knock-down effect. Nymphs were not affected by the killing solution because their escape frequency is already low, due to their tiny size and reduced sclerotization. Tiny size implies short jumps, insufficient to escape. Reduced sclerotization implies greater permeability, so that once fallen into the trap, nymphs cannot escape any more.

KEY WORDS: Methodology, inventory, ecology, locomotion behavior

RESUMO - Amostram-se grilos de serapilheira com armadilhas enterradas (*pitfall*). No entanto, algumas espécies são sub-amostradas, por que alguns indivíduos conseguem fugir da armadilha. Neste trabalho sugerimos a substituição da solução aquosa de detergente, por uma solução de formol-glicerina-álcool, para aumentar a eficiência da amostragem. Testamos se: (i) formol reduz a fuga de grilos; (ii) formol é repelente para os grilos. Foram instaladas 80 armadilhas, formando pares formol-detergente e detergente-detergente, com 20 cm entre armadilhas dentro do par, e 3 m entre pares. Foram coletados 105 indivíduos, sendo 29 adultos, de nove espécies, em três grupos taxonômicos: Phalangopsinae, Trigonidiinae e Brachytrupinae. Tanto o número de adultos quanto de ninfas capturados nas armadilhas com detergente não foi afetado pela proximidade de armadilha com formol. Nos pares formol-detergente, o número de adultos em formol foi maior que em detergente, enquanto o número de ninfas não foi diferente. Assim, formol não foi repelente nem para adultos nem para ninfas de grilos. As armadilhas com formol foram mais eficientes, por reterem mais adultos do que as com detergente, devido ao efeito de *knock-down*. As ninfas não foram afetadas porque sua fuga do detergente já é reduzida, devido a seu tamanho reduzido e menor esclerotização. Tamanho menor implica saltos menores, insuficientes para o escape. Esclerotização menor implica maior permeabilidade, de forma que uma vez que a ninfa cai na armadilha, ela não consegue mais fugir.

PALAVRAS-CHAVE: Metodologia, armadilha enterrada, inventário, ecologia, comportamento de locomoção

Para contribuir para o conhecimento de processos ecológicos, é necessário comparar situações e tratamentos, de forma a testar a predição de hipóteses explicativas

(Underwood 1997). Para isto, é necessário se obter medidas de variáveis ecológicas, como riqueza de espécies e densidade populacional, que sejam independentes do

pesquisador. Grilos de serapilheira têm sido coletados manualmente (Otte & Alexander 1983). Isso fornece informações úteis ao pesquisador, como hábito e comportamento dos grilos, mas é de pouca utilidade para comparações ecológicas, devido à interferência do coletor. Um método barato para amostrar grilos de serapilheira são armadilhas enterradas (*pitfall*; Luff 1975, Carmona *et al.* 1999). Embora esse método não seja o ideal para estimativas de densidade populacional, especialmente para comparações entre grupos taxonômicos (Lang 2000), ele é adequado para comparar densidade ou riqueza de espécies do mesmo grupo taxonômico, especialmente quando a vegetação é semelhante (Duelli *et al.* 1999).

A técnica consiste em capturar grilos que se locomovem na serapilheira e caem na armadilha, que contém uma solução inseticida, onde o animal se afoga. Tem sido usada solução aquosa, com detergente para quebrar sua tensão superficial (Sutherland 1996). No entanto, alguns grilos, após caírem na armadilha com solução aquosa de detergente, voltam a pular para fora (CFS, observação pessoal). Neste trabalho é sugerida a substituição da solução aquosa de detergente, por uma solução de formol-glicerina-álcool, para reduzir a fuga de grilos, e aumentar a eficiência da amostragem.

Foram testadas duas hipóteses: (i) formol reduz a fuga de grilos das armadilhas; (ii) formol é repelente para os grilos. Para isto foram instaladas 80 armadilhas, em uma “cordilheira” no pantanal sul-matogrossense (Corumbá, MS, 19°30'47"S, 57°2'29"W). “Cordilheiras” são pequenas elevações alongadas, com vegetação arbustiva e arbórea, que se destacam em uma paisagem característica do pantanal sul-matogrossense onde predomina uma topografia plana, com vegetação herbácea (Romariz 1996). A cordilheira amostrada apresentou estrato arbóreo fechado, com arbustos e herbáceas em menor quantidade, e uma camada de serapilheira de 2 cm de profundidade.

Foram utilizadas armadilhas de 18,5 cm de diâmetro e 9,5 cm de profundidade, enterradas no solo até que sua abertura estivesse à altura da superfície da serapilheira, que foram montadas em 20/12/1997, e mantidas no campo por 48h. As armadilhas continham dois tipos de solução aquosa: uma com 2,5% detergente, a outra com 10% formol, 70% álcool e 10% glicerina. A segunda solução é comumente utilizada para a coleta de aranhas (Hovemeyer & Stippich 2000). Cada armadilha ficou com 5 cm de solução. As armadilhas foram montadas ao longo de um transecto de 120 m, formando pares alternados formol-detergente e detergente-detergente, com

20 cm entre armadilhas dentro do par, e três metros entre pares (Fig. 1). Caso a solução de formol reduzisse a fuga de grilos, armadilhas com a solução de formol deveriam capturar mais indivíduos que as armadilhas com solução de detergente. Caso o formol fosse repelente para os grilos, armadilhas com solução de detergente deveriam capturar menos indivíduos nos pares formol-detergente, do que nos pares detergente-detergente, devido ao odor do formol.

Para as análises estatísticas foram utilizados modelos lineares generalizados (Crawley 1993), análogos à análise de variância, com auxílio do pacote estatístico GLIM 4.0 (Francis *et al.* 1993). Esses modelos permitem a análise de dados que não tenham distribuição normal sem que haja perda no poder dos testes, ao contrário de análises não-paramétricas (Siegel 1981). Foram ajustados dois modelos para cada uma das hipóteses: um utilizando como variável resposta o número de adultos coletados, e outro utilizando o número de ninfas. Adultos são essenciais para a identificação das espécies de grilos (Otte & Alexander 1983, Desutter 1987), porém são mais raros que as ninfas. A análise do número de ninfas poderia revelar resultados não detectados com os adultos, devido a um baixo poder estatístico.

Para a hipótese (i) foram utilizadas apenas as armadilhas dos pares formol/detergente. O tipo de solução foi a variável explicativa categórica, com dois níveis. Para a hipótese (ii) foram utilizados apenas os grilos coletados em armadilhas com detergente, em ambos os pares. Nos pares detergente/detergente, a armadilha utilizada para a análise foi sorteada. O tipo de par (detergente/detergente ou formol/detergente) foi utilizado como variável explicativa.

Foram coletados 105 indivíduos, sendo 29 adultos, de nove espécies, em três grupos taxonômicos: Phalangopsinae, Trigonidiinae e Brachytrupinae. O número de adultos em formol foi maior que em detergente (Fig. 2;  $\chi^2 = 3,97$ ;  $P = 0,046$ ;  $n = 40$ ), porém o número de ninfas não foi diferente entre tipos de armadilha ( $\chi^2 = 0,09$ ;  $P = 0,79$ ;  $n = 40$ ). Tanto o número de adultos ( $\chi^2 = 3,39$ ;  $P = 0,065$ ;  $n = 40$ ) quanto de ninfas ( $\chi^2 < 0,001$ ;  $P > 0,99$ ;  $n = 40$ ) não foi afetado pela proximidade de formol.

As armadilhas com solução de formol foram mais eficientes do que aquelas com solução de detergente, para grilos adultos. Isto poderia ocorrer por dois processos: (i) grilos caem mais freqüentemente em armadilhas com solução de formol, ou (ii) eles fogem menos freqüentemente das armadilhas com formol. Para que a primeira explicação seja verdadeira, a solução de formol deveria agir como atrativo

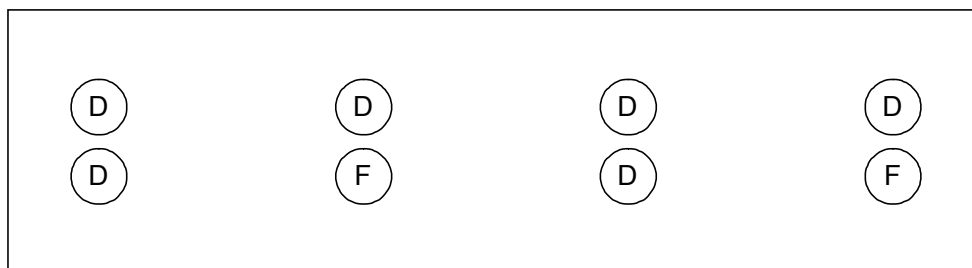


Figura 1. Distribuição das armadilhas no campo, formando pares alternados (ver texto). F = Armadilhas com solução de formol-glicerina-álcool; D = armadilhas com solução de detergente

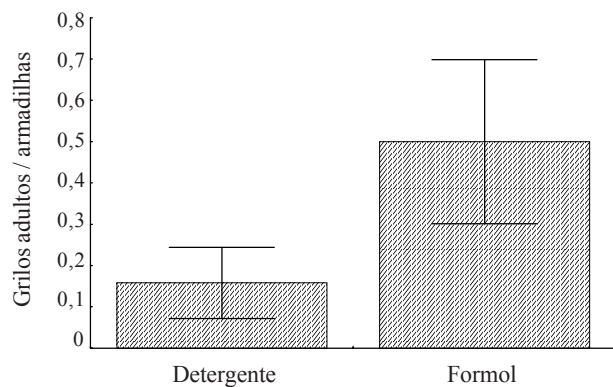


Figura 2. Média do número de indivíduos adultos de grilos (Orthoptera: Gryllidae) encontrados em armadilhas enterradas (*pitfall*) com solução de detergente 2,5% (D) ou de formol (F; formol 10%, glicerina 10%, álcool 70%). Barras verticais = erro padrão; modelo linear generalizado;  $\chi^2 = 3,97$ ;  $P = 0,046$ ;  $n = 40$

para grilos. No entanto, além de contra-intuitiva, esta explicação deve ser rejeitada porque as armadilhas com solução dedetergente próximas a formol (nos pares formol/detergente) não capturaram mais grilos do que aquelas distantes das armadilhas de formol (nos pares detergente/detergente). Isso mostra que a utilização da solução de formol aumenta a eficiência de amostragem de grilos adultos, porque reduz sua fuga após cair na armadilha.

As ninfas são mais permeáveis à solução dentro da armadilha, sendo imobilizadas de imediato uma vez que caem em qualquer uma das soluções. Adultos, por serem mais esclerotizados, podem ser menos permeáveis à solução de detergente do que à de formol. Enquanto na solução de detergente muitos adultos podem saltar para fora assim que caem na armadilha, na solução de formol o grilo capturado morre ou fica imobilizado de imediato (*knock-down*), o que impede que ele salte para fora da armadilha. Outros trabalhos não verificaram alteração na eficiência de coleta ao comparar diferentes soluções em armadilhas (Lemieux & Lindgren 1999). Provavelmente isto se deve ao fato de que os organismos estudados (besouros carabídeos) se locomovem andando na serapilheira, enquanto grilos saltam, podendo escapar após caírem na armadilha.

Foi rejeitada a hipótese de que o formol seja repelente para grilos. A partir destes resultados sugere-se um aprimoramento na metodologia de amostragem de grilos, utilizando armadilhas enterradas com solução de formol-glicerina-álcool. Este aprimoramento é especialmente relevante para trabalhos de ecologia de comunidades, pois a separação em espécies morfológicas e identificação de grilos depende da análise de espécimes adultos.

### Agradecimentos

Ao curso de PG em Ecologia e Conservação, da UFMS, pela sessão das instalações em sua base de campo. A FAPEMIG financiou parcialmente este trabalho

### Literatura Citada

- Carmona, D.M., F.D. Menalled & D.A. Landis. 1999.** *Gryllus pennsylvanicus* (Orthoptera: Gryllidae): laboratory weed seed predation and within field activity-density. *J. Econ. Entomol.* 92: 825-829.
- Crawley, M.J. 1993.** GLIM for ecologists. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 379p.
- Desutter, L. 1987.** Structure et évolution du complexe phalique des gryllidae (orthopteres) et classification des genres néotropicaux de Grylloidea. Première partie. *Ann. Soc. Entomol. Fr.* 23: 213-239.
- Duelli, P., M.K. Obrist & D.R. Schmatz. 1999.** Biodiversity evaluation in agricultural landscapes: above-ground insects. *Agric. Ecosyst. Environ.* 74: 33-64.
- Francis, B., M. Green & C. Payne. 1993.** (eds.), GLIM 4 – The statistical system for generalized linear interactive modelling. Oxford, Clarendon Press, 821p.
- Hovemeyer, K. & G. Stippich. 2000.** Assessing spider community structure in a beech forest: Effects of sampling method. *Europ. J. Entomol.* 97: 369-375.
- Lang, A. 2000.** The pitfalls: a comparison of pitfall trap catches and absolute density estimates of epigeal invertebrate predators in arable land. *Anzeig. Schädlingskunde* 73: 99-106.
- Lemieux, J.P. & B.S. Lindgren. 1999.** A pitfall trap for large-scale trapping of Carabidae: Comparison against conventional design, using two different preservatives. *Pedobiol.* 43: 245-253.
- Luff, M.L. 1975.** Some features influencing the efficiency of pitfall traps. *Oecol.* 19: 345-357.
- Otte, D. & R.D. Alexander. 1983.** The Australian crickets (Orthoptera: Gryllidae). *Monog. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* 22: 1-477.
- Romariz, D.A. 1996.** Aspectos da vegetação do Brasil. São Paulo, Edição da Autora, 60p.
- Siegel, S. 1981.** Estatística não-paramétrica. São Paulo, McGraw-Hill, 350p.
- Sutherland, W.J. 1996.** Ecological census techniques: a handbook. Cambridge, Cambridge University, 336p.
- Underwood, A.J. 1997.** Experiment in ecology. Cambridge, Cambridge University, 504p.

Received 30/09/02. Accepted 15/07/03.