

Anna Clara Balbina Silva¹, Afonso Pelli²^{1,2}Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Repelência de *Cymbopogon nardus* L. (capim citronela) em *Nauphoeta cinerea* (Olivier, 1789) (Blattodea: Blaberidae)

Repellency of *Cymbopogon nardus* L. (citronella grass) in *Nauphoeta cinerea* (Olivier, 1789) (Blattodea: Blaberidae).

Resumo. Os bioinseticidas são compostos naturais, provenientes do mecanismo secundário de defesa das plantas, que são utilizados como alternativas aos inseticidas químicos. Além da sua rápida ação e eficácia, também apresentam biodegradação sem grandes consequências ao meio ambiente. Objetivou-se com este trabalho avaliar a ação repelente de *Cymbopogon nardus* L. (capim citronela) sobre *Nauphoeta cinerea* (Olivier, 1789) (Blattodea: Blaberidae). Foram utilizados três indivíduos, sendo dois marcados com corretivo líquido à base de água (New Magic®). Um desses com tinta azul e o outro com tinta vermelha. Foram mantidos em uma caixa plástica, cuja tampa foi retirada e colocada um sombrite, o fundo da caixa foi dividido em quatro quadrantes numerados, com alimento e água disponível, e acompanhados por um período de duas horas, com o extrato vegetal colocado em um dos quadrantes. Os dados apontaram uma eficácia com o uso do extrato aquoso e o vegetal a seco, enquanto o vegetal *in natura* e o extrato alcoólico não tiveram resultados significantes. Concluindo pode-se dizer que a utilização de extratos vegetais utilizando *C. nardus* pode ser uma alternativa no controle de populações de baratas, do ponto de vista econômico e ambiental é de fácil preparo e não prejudicial ao meio ambiente. **Palavras-chave:** barata, bioinseticidas, inibição, inseto, repelência.

Abstract. Bioinsecticides are natural compounds, derived from the secondary defense mechanism of plants, which are being used as alternatives to chemical insecticides, in addition to their fast action and effectiveness present biodegradation without major consequences on the environment. The objective of this work was to evaluate the repellent action of *Cymbopogon nardus* L. (citronella grass) on *Nauphoeta cinerea* (Olivier, 1789) (Blattodea: Blaberidae). Three individuals were used, two of them marked with water-based liquid concealer (New Magic®), one with blue ink and the other with red ink. The bottom of the box was divided into four numbered quadrants, with available food and water, and accompanied by a two-hour period, with the plant extract placed in one of the quadrants. The data showed an efficiency with the use of aqueous extract and dry vegetable, while *in natura* vegetable and alcoholic extract had no significant results. In conclusion, it can be said that the use of plant extracts using *C. nardus* can be an alternative in the control of cockroach populations, from the economic and environmental point of view is easy to prepare and not harmful to the environment. **Keywords:** cockroach, bioinsecticide, inhibition, insect, repellency.

Introdução

Durante a sua evolução, as baratas, conseguiram se adaptar ao escuro e às condições de alta umidade do rico solo orgânico das florestas tropicais. Dessa forma, das cerca de 3.500 espécies descritas em todo o mundo, a grande maioria é silvestre, sendo que apenas 1% dessas possui hábito domiciliar. Em áreas urbanas, esses insetos encontraram boas condições de desenvolvimento, devido às características como hábito onívoro, necrofagia, elevada capacidade reprodutiva, adaptação a diversos ambientes e facilidade de se esconder em pequenas frestas (FUJITA; MACHIDA, 2017).

As baratas são vetores mecânicos de vários microrganismos. Adultos e ninfas podem carregar vírus, dezenas de bactérias, fungos e protozoários. Assim apresentam grande importância tanto como vetores mecânicos, além de causarem danos em produtos armazenados e atuarem também como hospedeiros intermediários de muitos helmintos do homem e animais domésticos (KAKUMANU *et al.*, 2018).

A barata *Nauphoeta cinerea* (Olivier, 1789) é da família Blaberidae, nativa do Leste da África e se espalhou para outras regiões do mundo através de navios de comércio. A sua atual distribuição baseia-se nas regiões tropicais do mundo, incluindo América do Sul (Brasil) e ocorrendo nos EUA em torno da Flórida. Os adultos apresentam entre 25-29 mm de comprimento, possuem a cor acinzentada matizada, pronoto com desenho característico e as asas são manchadas e não cobrem o abdômen. São onívoras, e aceitam tanto alimento animal quanto o vegetal, embora deem preferência aos vegetais (SANTOS *et al.*, 2019).

Os métodos comumente usados para o controle de baratas são baseados no uso de produtos químicos e barreiras físicas. A utilização das propriedades inseticidas de plantas vem sendo considerada uma alternativa ao uso de produtos químicos. O emprego de substâncias extraídas de plantas silvestres, na qualidade de inseticida, tem inúmeras vantagens quando comparado ao emprego de sintéticos (SOUZA *et al.*, 2012).

Os princípios ativos provenientes de plantas podem causar diferentes efeitos sobre os insetos como repelência, inibição de oviposição, da alimentação e mesmo mortalidade nas diversas fases da vida (DIAS *et al.*, 2017; FERREIRA, *et al.*, 2017; CASTRO; FREITAS, 2018).

Dentre as plantas utilizadas encontra-se o *Cymbopogon nardus* L. (capim citronela), apresentando atividades repelentes a insetos (WONG *et al.*, 2005; TRONGTOKIT *et al.*, 2005), e também ação fungicida (BILLERBECK *et al.*, 2001; MEDICE *et al.*, 2007) e bactericida. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo testar a eficiência da repelência do capim citronela sobre *Nauphoeta cinerea*.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Ecologia & Evolução Nico Nieser do Departamento de Patologia, Genética e Evolução da Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

Os animais foram criados e mantidos em biotério, com controle de fotoperíodo, 12 horas claro/escuro, e temperatura ambiente, em Uberaba/MG. A licença para coleta de insetos foi concedida pelo ICBMBIO, sob nº 63276-1, sendo o biotério registrado na Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

Os animais foram criados e mantidos em caixa plástica com 30 x 20 x 15 cm, com serragem no fundo. Utilizou-se vaselina sólida nas bordas para evitar fugas. As baratas são alimentadas uma vez por semana com ração para peixes com 55% de proteína bruta da Guabi® para alevinos e mamão maduro.

Foram utilizados três indivíduos, sendo dois marcados com corretivo líquido à base de água (New Magic®), um desses com tinta azul e o outro com tinta vermelha. Estes foram adquiridos de matrizes já existentes no laboratório. Para diferenciar os indivíduos, o indivíduo Um ficou sem marcação, o indivíduo Dois foi marcado na parte posterior do corpo, nos tergos abdominais 7 a 10, com a cor vermelha e o indivíduo Três marcado no mesmo local com a cor

azul. Estes foram mantidos em sala não climatizada, em caixa plástica com 30 x 20 x 15 cm, com pouca serragem no fundo, sendo a tampa substituída por um sombrite transparente, possibilitando a visualização dos indivíduos e a circulação de ar.

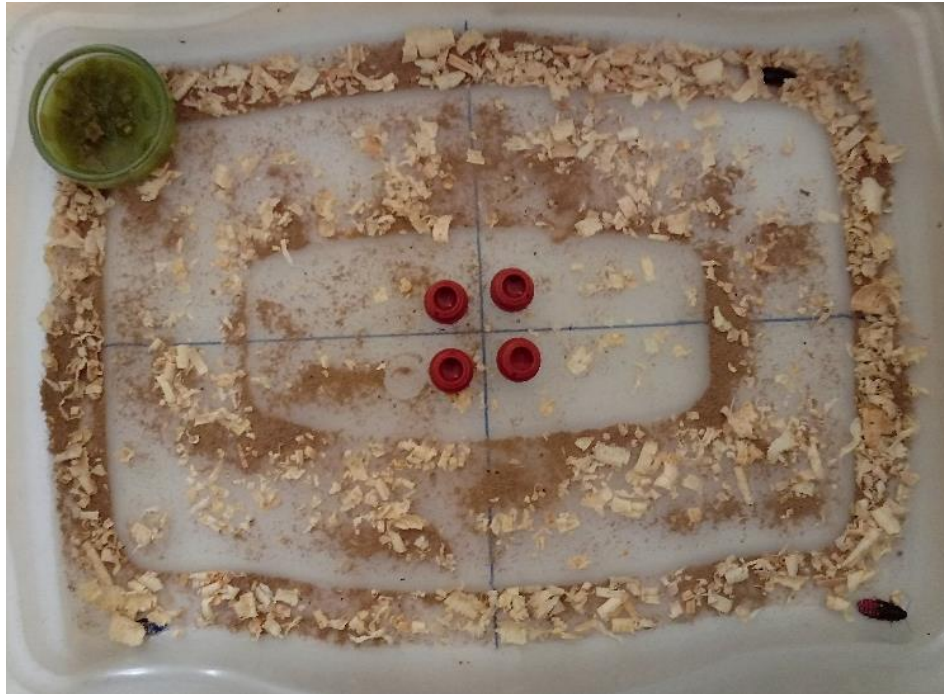


Figura 1 - Caixa de experimentação utilizada durante observação dos testes de repelência de *Nauphoeta cinerea* (Olivier, 1789) em condições não controladas de laboratório.

No fundo da caixa foram demarcados quatro quadrantes numerados com 15cm cada, cada um dos quadrantes possuía um recipiente com água (Figura 1). O alimento utilizado foi ração de peixe da Guabi® 55% de proteína bruta, disposta sobre a serragem. A caixa foi observada uma vez a cada quinze minutos, por um período de duas horas; e anotado o número do quadrante no qual o indivíduo estava. Quando o indivíduo se encontrava na divisão de dois quadrantes, era considerado o quadrante em que a cabeça estava.

A espécie vegetal, utilizada para obtenção dos extratos vegetais, foi coletada no município de Uberaba, localizado a 477 km de Belo Horizonte, localização geodésica aproximada 19°44'60" S e 47°54'33" W. O material vegetal foi pesado em balança Shimadzu, modelo AX200 e dividido em quatro amostras de 1,50 g; sendo acondicionado separadamente em tubos de vidro medindo 15 x 150 mm, com tampa rosqueada e capacidade para 14 ml, por um período de 72 horas. A primeira amostra foi colocada em estufa a 50°C, até peso constante. À segunda amostra foi adicionado 1,5 ml de água. À terceira amostra foi adicionado 1,5 ml de álcool 99%, e a quarta amostra utilizou-se o vegetal *in natura*.

O material vegetal foi acondicionado em uma Placa de Petri de 5 cm, no quadrante quatro e um recipiente com água em cada quadrante próximo ao centro. A observação do quadrante em que se localizava cada animal foi realizada de 15 em 15 minutos durante duas horas, no período de maior atividade da espécie, segundo observações do nosso grupo de pesquisa. O percentual médio de repelência foi calculado pelo teste do χ^2 (Chi-quadrado).

Resultados e discussão

O vegetal *Cymbopogon nardus* (capim citronela), já foi utilizado em outros estudos apresentando atividades repelentes a insetos (TRONGTOKIT, 2005), quando apresentado na forma *in natura*, observou-se diferença significativa, com valor de $p < 1\%$. Quando utilizado o extrato aquoso observou-se que houve diferença significativa com valores de p entre 2,5% e 1%. Quando colocado o extrato alcoólico e o vegetal a seco houve uma mudança na frequência com que os insetos utilizavam os quadrantes, porém, a diferença não foi estatisticamente significativa com valores de p entre 10% e 5% (Tab. 1), pode estar associada à hipótese de que o constituinte citronelal não esteja bioativo nestas formas (OOTANI *et al.*, 2011). O citronelal é empregado como componente primário para a produção de importantes compostos químicos como iononas e para a síntese de vitamina A.

Em estudos semelhantes que utilizaram óleos essenciais de citronela, os autores afirmam que o desempenho pode estar relacionado à provável presença de citronelol e geraniol. Estas substâncias apresentam atividades atraentes, repelentes e até mesmo tóxicas para insetos (AVELINO *et al.*, 2019). Em estudos com o óleo de citronela para controle de agentes bactericidas, em mudas de bananeira e arroz, observou-se controle em 100% dos casos (AMORIM *et al.*; 2011; PERINI *et al.*; 2011).

Esse óleo também demonstrou em outras pesquisas ser eficaz como inseticida e repelente contra mosquitos e moscas (RAJA *et al.*, 2001; MAKHAIK *et al.*, 2005), inibidor da postura e eclosão dos ovos de carrapato, besouros e mortalidade dos mesmos (KUMAR *et al.*, 2007; MARQUES *et al.*, 2013).

Tabela 1 - Valor observado de p , pelo Teste do Qui-quadrado, para os experimentos comportamentais de *Nauphoeta cinerea* na presença de diferentes formas de apresentação e partes de *Cymbopogon nardus*.

Forma de apresentação / Parte da planta	Folha
<i>in natura</i>	$p < 1\%*$
Extrato aquoso	$1\% < p < 2,5\%*$
Planta seca	$5\% < p < 10\%$
Extrato alcoólico	$5\% < p < 10\%$

* valor considerado estatisticamente significativo, quando a probabilidade de o evento ser ao acaso for inferior a 5%.

Conclusão

A utilização de extratos vegetais utilizando *C. nardus* pode ser uma alternativa de controlar populações de insetos quando apresentado sob a forma *in natura* e extrato aquoso, porém na forma alcoólica a eficácia é questionável. A forma de apresentação do material e tipo de preparo pode determinar a viabilidade ou não da planta como repelente.

Referências bibliográficas

- AMORIM, E. P. R. et al. Atividade antibacteriana de óleos essenciais e extratos vegetais sobre o desenvolvimento de *Ralstonia solanacearum* em mudas de bananeira. *Revista Brasileira Fruticultura*, vol 33, n. 1, p. 392-398, 2011.
- AVELINO, L. D. et al. Repelência de óleos essenciais e vegetais sobre pulgão-preto *Aphis craccivora* Koch na cultura do feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). *Revista Verde*, vol 14, n.1, p. 21-26, 2019.
- BILLERBECK, V. G. et al. Effects of *Cymbopogon nardus* (L.) W. Watson essential oil on the growth and morphogenesis of *Aspergillus niger*. *Canadian Journal of Microbiology*, vol 47, n.1, p. 9- 17, 2001.
- CASTRO, G. S.; FREITAS, A. D. G. Utilização dos Extratos Botânicos de Noni (*Morinda citrifolia*), e Bt (*Bacillus thuringiensis*) Sobre o Gorgulho (Coleoptera: Curculionidae) em Condições Experimentais. *Uniciências*, vol 22, n.2, p.81-84, 2018.
- DIAS, G. T. et al. Toxicidade do extrato hidroalcoólico das folhas de *Cissus sicyoides*. *Acta Brasiliensis*, vol 1, n.1, p. 8-12, 2017.
- FERREIRA, M. D. S. et al. Avaliação fitoquímica e toxicológica dos extratos do fruto de *Buchenavia* sp. *Acta Brasiliensis*, vol 1, n.2, p.17-22, 2017.
- FERRIS, H.; ZHENG, L. Plant sources of chinese herbal remedies: Effects on *Pratylenchus vulnus* and *Meloidogyne javanica*. *Journal of Nematology*, vol 31, n.3, p.241-263, 1999.
- FUJITA, M.; MACHIDA, R. Embryonic development of *Eucoyrdia yasumatsui* Asahina, with special reference to external morphology (Insecta: Blattodea, Corydiidae) *Journal of Morphology*, vol 278, p.1469-1489, 2017.
- KAKUMANU, M. et al. Overlapping Community Compositions of Gut and Fecal Microbiomes in Lab-Reared and Field-Collected German Cockroaches. *Applied and Environmental Microbiology*, vol 84, n.17, p.1-17, 2018.
- KUMAR, R.; SRIVASTAVA, M. Evaluation of *Cymbopogon martinii* oil extract for control of postharvest insect deterioration in cereals and legumes. *Journal of Food Protection*, vol 70, n.1, p.172-8, 2007.
- MAKHAIK, M.; TEWARY, D. K.; NAIK, S. N. Evaluation of anti-mosquito properties of essential oils. *Journal of Scientific and Industrial Research*, vol 64, n.2, p.129-33, 2005.
- MARQUES, C. R. G.; MIKAMI, A. Y.; PISSINATI, A.; PIVA, L.B.; SANTOS, O. J. A. P.; VENTURA, M. U. Mortalidade de *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae) por óleos de nim e citronela. *Semina: Ciências Agrárias*, vol 34, n.6, p. 2565-2574, 2013.
- MEDICE, R. et al. Óleos essenciais no controle da ferrugem asiática da soja *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd. *Ciência e Agrotecnologia*, vol 31, n.1, p.83-90, 2007.
- MOREIRA, M.D. et al. Uso de inseticidas botânicos no controle de pragas. In: M. VENZON; T.J. PAULA JÚNIOR; A. PALLINI. (Eds.). *Controle alternativo de pragas e doenças*. Viçosa: Epamig/CTZM, p.89-120, 2005.
- OOTANI, M.A. et al. Toxicidade de óleos essenciais de eucalipto e citronela sobre *Sitophilus zeamais* motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). *Bioscience Journal*, vol 27, n.4, p.609-618, 2011.

PERINI, V.B.M. et al. Avaliação do efeito curativo e preventivo do óleo essencial do capim citronela no controle de *Pyricularia grisea*. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, vol 2, n.2, p.23-27, 2011.

RAJA, N. ALBERT, S.; IGNACIMUTHU, S.; DORN, S. Effect of volatile oils in protecting stored *Vigna unguiculata* (L.) Walpers against *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleóptera: Bruchidae) infestation. *Journal of Stored Products Research*, vol 37, n.2, p.127-32, 2001.

SANTOS, D.S. et al. Neurotoxic effects of sublethal concentrations of cyanobacterial extract containing anatoxin-a(s) on *Nauphoeta cinerea* cockroaches. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, vol 171, p.138-145, 2019.

SOUZA, D.K. et al. Bioatividade do extrato etanólico obtido de sementes de *Pachira aquática* AUBL. Sobre *Hypothenemus hampei* (FERRARI). *Revista Saúde e Pesquisa*, vol 5, n.2, p.352-358, 2012.

TRONGTOKIT, Y. et al., Comparative repellency of 38 essential oils against mosquito bites. *Phytotherapy Research*, vol 19, n.4, p.303-309, 2005.

WONG, K. K. et al. Citronella as an Insect Repellent in Food Packaging. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol 53, n.11, p.4633-4636, 2005.

¹Anna Clara Balbina Silva; Mestranda em Ciência e Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal do Triângulo; annaclara1996@live.com;

²Afonso Pelli; Doutor em Aquicultura pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; afonso.pelli@uftm.edu.br;

^{1,2}Universidade Federal do Triângulo Mineiro; Av. Frei Paulino, 30. Uberaba - MG, Brasil. CEP 38025-180

Recebido em: 09/2020
Aceito em: 11/2020

Como citar este artigo:

SILVA, A. C. B.; Pelli, A. Repelência de *Cymbopogon nardus* L. (capim citronela) em *Nauphoeta cinerea* (Olivier, 1789) (Blattodea: Blaberidae). *Scientia Vitae*, v.10, n.31, p. 58-63, out./nov/dez. 2020.