

BIOLOGIA E CONTROLE DE *Pycnoscelus Surinamensis* L. POR EXTRATOS VEGETAIS E FUNGOS ENTOMOPATÓGENICOS COMERCIAIS¹

BRUNO MARCUS FREIRE VIEIRA LIMA^{2*}, JOSÉ OSMÃ TELES MOREIRA³, JAQUELINE CERQUEIRA DOS SANTOS⁴, JACKSON BONFIM CARVALHO DOS SANTOS⁵

RESUMO - Este trabalho tem por objetivo investigar a suscetibilidade da Barata do Suriname (*Pycnoscelus surinamensis*) aos fungos entomopatogênicos *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana*, e a produtos de origem vegetal. A primeira fase da pesquisa destinada ao estudo do ciclo biológico do inseto. A segunda etapa foi através de bioensaios no laboratório utilizando-se oito produtos comerciais em diferentes doses e cada um com três repetições sendo feitas três aplicações com intervalos semanais. Foram colocadas 10 baratas em cada recipiente e essas mantidas em BOD a 25 °C e U. R. de 70%. Os tratamentos foram: *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill (Boveril B102[®]); *B. bassiana* (Bovenat[®]); *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok (Metarril M102[®]); *M. anisopliae* (Metanat[®]), todos nas doses de 1, 2, 3 e 5 Kg ha⁻¹; azadirachtina (Natuneem[®]); óleo de nim + extrato de pimenta (Nim-I-Go[®]); nim + timbó + citronella + fedegoso + gerânio + ácidos orgânicos (Compostonat[®]); rotenona (Rotenat[®]); todos nas concentrações de 0,5; 1,0; 2,0; 3,0 e 5,0%, e testemunha (água destilada). O Compostonat[®] na dose de 5% apresentou 100% de eficiência no controle na 1ª aplicação e também se destacou com a menor dose aplicada, atingindo 83,33% de eficiência na 3ª aplicação com a dose de 0,5%. Observaram-se cinco instares: o primeiro tem duração média de 18 dias, o segundo 22, o terceiro 36, o quarto 45 dias e o quinto de 63 dias em média. Se reproduzem entre 45 e 60 dias após adultas, média de 25 ninfas por ooteca e comprimento do adulto em média 24 mm.

Palavras-chave: Pycnoscelinae. Inseticidas naturais. Videira. Controle biológico.

BIOLOGY AND CONTROL *Pycnoscelus surinamensis* L. FOR VEGETABLE EXTRACTS AND COMMERCIAL ENTOMOPATHOGENIC FUNGI

ABSTRACT - This paper aims to investigate the susceptibility of Coackroach Suriname (*Pycnoscelus surinamensis*) to entomopathogenic fungi *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana*, and vegetable products. The first phase of the research aimed to study the biological cycle of the insect. The second step was using bioassays in the laboratory using eight commercial products at different doses and each with three replicates being made three applications at weekly intervals. 10 cockroaches were placed in each container and kept in this chamber at 25 °C and U.R. of 70%. The treatments were: *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill (Boveril[®] B102), *B. bassiana* (Bovenat[®]), *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok (Metarril[®] M102); *M. anisopliae* (Metanat[®]), all doses of 1, 2, 3 and 5 kg ha⁻¹; azadirachtin (Natuneem[®]), neem oil + pepper extract (Nim-I-Go[®]), neem + timbó + citronella + fedegoso + geranium + organic acids (Compostonat[®]), rotenone (Rotenat[®]), all at concentrations of 0.5, 1.0, 2.0, 3.0 and 5.0%, and control (distilled water). The Compostonat[®] at a dose of 5% was 100% effective in controlling the 1st application and also excelled on the lowest dose applied, reaching 83.33% efficiency in the 3rd application at a dose of 0.5%. We observed five instars: the first lasts an average of 18 days, the second 22, third 36, fourth and fifth in 45 days 63 days on average. Reproduce between 45 and 60 days after adult average of 25 nymphs per ootheca and average adult length of 24 mm.

Keywords: Pycnoscelinae. Natural insecticide. Grapes. Biological control.

*Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 12/05/2011; aceito em 09/01/2012

²Engenheiro agrônomo M.Sc em Horticultura Irrigada, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB-Campus III; av. Edgard Chastinet, s/n, São Geraldo, 48905730, Juazeiro – BA; brunomfv1@gmail.com

³Engenheiro agrônomo Dr. Ciências Biológicas, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB - Campus III; av. Edgard Chastinet, s/n, São Geraldo, 48905730, Juazeiro - BA; jomoreira@uneb.br

⁴Engenheira agrônoma, Conab; av. Antônio Carlos Magalhães nº 3840, Pituba, 41821-900, Salvador - BA; jaquecq@ibest.com.br

INTRODUÇÃO

A viticultura na região semi-árida vem se destacando no cenário nacional, não apenas pela expansão da área cultivada e do volume de produção, mas principalmente, pelos altos rendimentos alcançados e pela qualidade da uva produzida (SILVA; CORREIA, 2000). O uso da irrigação e as condições edafoclimáticas do Submédio São Francisco têm impulsionado o desenvolvimento da viticultura nesta região, propiciando a obtenção de até 2,5 safras por ano (HAJI; ALENCAR, 2000). Entretanto, alguns problemas têm sido enfrentados, como a presença de pragas, ocasionando danos significativos à produção da videira na região, quando não são adotadas medidas de controle. Portanto, é de fundamental importância o conhecimento da biologia de potenciais pragas associadas a essa cultura na região, assim como, seus hábitos, danos e época de ocorrência, para que as medidas de controle sejam tomadas de forma racional e eficiente.

São conhecidas cerca de quatro mil espécies de baratas no mundo (RAFAEL et al., 2008). No Brasil são 644 espécies (PELLENS; GRANDCOLAS, 2008). Os registros fósseis indicam que os blatódeos foram os insetos predominantes do período Carbonífero, há cerca de 200 a 350 milhões de anos. Este período geológico é, às vezes, chamado “Age of Cockroaches” devido à abundância destes insetos (VIANA et al., 2001).

Um exemplo é a Barata do Suriname, *Pycnoscelus surinamensis* 1758 (Blattodea: Blaberidae: Pycnoscelinae) que pode atingir populações elevadas na matéria orgânica aplicada ao parreiral. À medida que as bagas vão atingindo um teor de sólidos solúveis mais elevado, isto é, próximo à maturação (em torno de 15° Brix) os adultos as atacam, alimentando-se do endocarpo, deixando apenas a epiderme. É considerada uma praga com distribuição circuntropical, e conhecida popularmente como barata de jardim, barata da grama (RAFAEL et al., 2008). São invasoras ocasionais das habitações, principalmente na época chuvosa, quando fogem do excesso de água na parte externa. Não conseguem se estabelecer no ambiente interno das habitações (RAFAEL et al., 2008).

Nos últimos anos, há uma grande preocupação com os efeitos indesejáveis para a saúde humana da utilização de inseticidas químicos, impacto no meio ambiente, além da contaminação de lençóis freáticos (TOSCANO, 2010). Apesar do grande potencial farmacológico e inseticida dos recursos da nossa flora nativa (VIEIRA et al., 2001), o controle de pragas é feito basicamente com inseticidas de amplo espectro, incluindo os carbamatos, organofosforados e piretróides, causando desequilíbrios biológicos e pressão de seleção nessas populações (GALLO et al., 2002; PARRA et al., 2002). Além disso, devido a grande plasticidade genética dos insetos, têm se tornado ineficientes, necessitando de

doses cada vez maiores, o que aumenta o risco de contaminação do homem e do agroecossistema. A preocupação com o uso indiscriminado de produtos fitossanitários sintéticos para o controle de pragas é crescente. Em face disso, a utilização de fungos entomopatogênicos, como *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. tem crescido nos últimos anos, obtendo níveis satisfatórios no controle de pragas (GALLO et al., 2002). A busca de novos produtos, que venham propiciar um controle eficiente, sem graves efeitos ao ambiente poderá ser a solução desse problema.

Este trabalho tem por objetivo investigar a suscetibilidade da Barata do Suriname (*Pycnoscelus surinamensis*) aos fungos entomopatogênicos *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana*, e a produtos de origem vegetal.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Centro de Diagnóstico e Controle Fitossanitário - Laboratório de Entomologia do DTCS-UNEB. A primeira fase da pesquisa foi destinada ao estudo do ciclo biológico do inseto. Os insetos foram coletados na Fazenda Frutimang em Sento Se - BA onde foi constatada uma grande população de baratas na matéria orgânica existente no parreiral. As baratas (ninfas fêmeas de 1° instar) foram mantidas em câmara BOD a 25 °C e 70% de U.R. em recipientes de plásticos com diâmetro de 10 cm e altura de 15 cm cobertos com tecido voile. A alimentação constituiu de 100 g matéria orgânica (cama de galinha), fornecida para cada inseto semanalmente. Diariamente os insetos foram observados, registrando-se o número de ínstaras ninfais, bem como a duração de cada instar, utilizando-se de microscópio estereoscópio. A identificação de cada instar foi baseada na liberação da exúvia descartada a cada muda, largura, comprimento da ninfa e do adulto, e na cor do tórax e abdome (BARBARA, 2000).

A segunda etapa foi desenvolvida através de bioensaios no laboratório utilizando-se produtos comerciais, que empregados em diversas doses, como listado na Tabela 1, constituíram os tratamentos dos ensaios, com três repetições, e foram organizados no delineamento inteiramente casualizado, sendo constituídos de 3 repetições e 9 tratamentos, perfazendo um total de 27 parcelas.

As baratas (ninfas fêmeas de 3° instar) foram colocadas em recipientes de plástico com diâmetro de 10 cm e altura de 15 cm (10 por recipiente), alimentadas com húmus (massa escura e disforme de matéria orgânica parcialmente decomposta encontrada no solo) de minhoca semanalmente e mantidas em BOD a 25 °C e UR de 70%. Foram feitas três aplicações em laboratório, utilizando-se para pulverização torre de Potter, aplicando-se um volume de calda de 300 L ha⁻¹, obtendo-se um depósito de 0,003 mL

Tabela 1. Fungos entomopatígenos e produtos vegetais utilizados nos bioensaios de controle da barata do Suriname (*Pycnoscelus surinamensis*).

Nome do produto comercial	Ingrediente ativo	Concentração do ingrediente ativo	Dose utilizada
Boveril B102 [®]	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill	490 milhões conídios viáveis g ⁻¹	1 Kg ha ⁻¹
Boveril B102 [®]	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill	490 milhões conídios viáveis g ⁻¹	2 Kg ha ⁻¹
Boveril B102 [®]	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill	490 milhões conídios viáveis g ⁻¹	3 Kg ha ⁻¹
Boveril B102 [®]	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill	490 milhões conídios viáveis g ⁻¹	5 Kg ha ⁻¹
Bovenat [®]	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill	100 milhões conídios viáveis g ⁻¹	1 Kg ha ⁻¹
Bovenat [®]	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill	100 milhões conídios viáveis g ⁻¹	2 Kg ha ⁻¹
Bovenat [®]	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill	100 milhões conídios viáveis g ⁻¹	3 Kg ha ⁻¹
Bovenat [®]	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill	100 milhões conídios viáveis g ⁻¹	5 Kg ha ⁻¹
Metarril M102 [®]	<i>Metarhizium anisopliae</i> (Metsch.) Sorok	490 milhões conídios viáveis g ⁻¹	1 Kg ha ⁻¹
Metarril M102 [®]	<i>Metarhizium anisopliae</i> (Metsch.) Sorok	490 milhões conídios viáveis g ⁻¹	2 Kg ha ⁻¹
Metarril M102 [®]	<i>Metarhizium anisopliae</i> (Metsch.) Sorok	490 milhões conídios viáveis g ⁻¹	3 Kg ha ⁻¹
Metarril M102 [®]	<i>Metarhizium anisopliae</i> (Metsch.) Sorok	490 milhões conídios viáveis g ⁻¹	5 Kg ha ⁻¹
Metanat [®]	<i>Metarhizium anisopliae</i> (Metsch.) Sorok	100 milhões esporos viáveis g ⁻¹	1 Kg ha ⁻¹
Metanat [®]	<i>Metarhizium anisopliae</i> (Metsch.) Sorok	100 milhões esporos viáveis g ⁻¹	2 Kg ha ⁻¹
Metanat [®]	<i>Metarhizium anisopliae</i> (Metsch.) Sorok	100 milhões esporos viáveis g ⁻¹	3 Kg ha ⁻¹
Metanat [®]	<i>Metarhizium anisopliae</i> (Metsch.) Sorok	100 milhões esporos viáveis g ⁻¹	5 Kg ha ⁻¹
Natuneem [®]	Óleo de <i>Azadirachta indica</i> A. Juss /g	1.500 ppm de Azadirachtina	0,5%
Natuneem [®]	Óleo de <i>Azadirachta indica</i> A. Juss /g	1.500 ppm de Azadirachtina	1%
Natuneem [®]	Óleo de <i>Azadirachta indica</i> A. Juss /g	1.500 ppm de Azadirachtina	2%
Natuneem [®]	Óleo de <i>Azadirachta indica</i> A. Juss /g	1.500 ppm de Azadirachtina	3%
Natuneem [®]	Óleo de <i>Azadirachta indica</i> A. Juss /g	1.500 ppm de Azadirachtina	5%
Nim-I-Go [®]	Óleo de Nim + extrato de pimenta	Não informada	0,5%
Nim-I-Go [®]	Óleo de Nim + extrato de pimenta	Não informada	1%
Nim-I-Go [®]	Óleo de Nim + extrato de pimenta	Não informada	2%
Nim-I-Go [®]	Óleo de Nim + extrato de pimenta	Não informada	3%
Nim-I-Go [®]	Óleo de Nim + extrato de pimenta	Não informada	5%
Compostonat [®]	Azadirachtina + Rotenona + Citronella + Fedegoso + Gerânio + Ácidos orgânicos	Não informada	0,5%
Compostonat [®]	Azadirachtina + Rotenona + Citronella + Fedegoso + Gerânio + Ácidos orgânicos	Não informada	1 %
Compostonat [®]	Azadirachtina + Rotenona + Citronella + Fedegoso + Gerânio + Ácidos orgânicos	Não informada	2%
Compostonat [®]	Azadirachtina + Rotenona + Citronella + Fedegoso + Gerânio + Ácidos orgânicos	Não informada	3%
Compostonat [®]	Azadirachtina + Rotenona + Citronella + Fedegoso + Gerânio + Ácidos orgânicos	Não informada	5%
Rotenat CE [®]	Rotenona	5%	0,5%
Rotenat CE [®]	Rotenona	5%	1%
Rotenat CE [®]	Rotenona	5%	2%
Rotenat CE [®]	Rotenona	5%	3%
Rotenat CE [®]	Rotenona	5%	5%
Testemunha	Água destilada		

cm² em cada recipiente, sendo que após a pulverização as baratas permaneceram no mesmo recipiente, com intervalos semanais, sendo feita a avaliação da mortalidade cinco dias após cada aplicação (avaliação do efeito residual). Foi observada a extrusão do patógeno pelas regiões intersegmentais do tórax, pelos apêndices fixos (olhos compostos), pelos apêndices móveis (antenas, peças bucais e patas) e na região do espiráculo, pela presença e crescimento do micélio. Foram observadas também as suturas e carenas (cristas). A análise estatística foi efetuada utilizando-se o programa Winstat. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade. A eficiência dos tratamentos foi avaliada pela fórmula de Henderson e Tilton (NAKANO et al., 1981) e expressa em porcentagem, sendo feito um único bioensaio em laboratório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado diariamente em microscópio estereoscópio, que as baratas se reproduzem entre 45 e 60 dias após se tornarem adultas, tendo em média 25 ninfas por ooteca (Figura 1).

O comprimento e a largura do *P. surinamensis* adulto foi medido com paquímetro digital e variou entre 21 a 25 mm. A largura do adulto variou entre 10 a 12 mm. Segundo Rafael (2008), o adulto varia entre 19 e 23 mm de comprimento, excluindo as antenas. A cápsula de ovo é retida dentro do abdômen, e dá à luz filhotes vivos. O número de ovos em cada cápsula variou de 14 a 42, com média de 24 (Figura 1), ao observá-los em microscópio estereoscópio. Os machos desta espécie se reproduzem por partenogênese. Roth (1998) citou que é uma espécie partenogenética que se reproduz sem necessidade de fecundação.

Tabela 2. Ínstar, duração média e tamanho médio de cada instar de *P. surinamensis*:

Ínstar	Duração média do instar (dias)	Tamanho médio de cada instar (comp x larg) (mm)
1	18	4 mm x 2 mm
2	22	8 mm x 4 mm
3	36	10 mm x 7 mm
4	45	14 mm x 9 mm
5	63	21 mm x 9 mm
adulto	116	25 mm x 10 mm

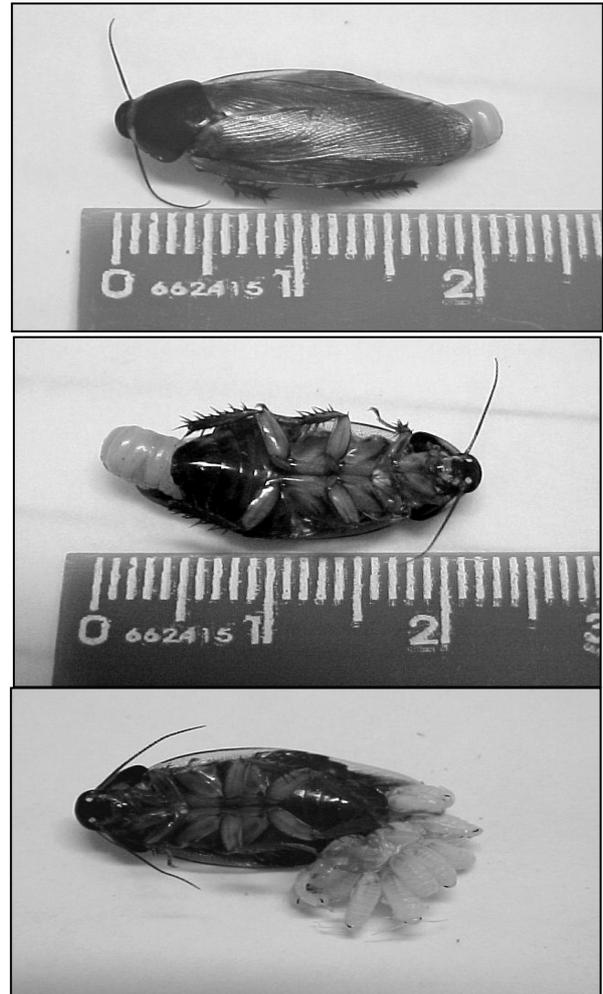


Figura 1. Vista dorsal, ventral da fêmea adulta evidenciando a ooteca e eclosão de ninfas de barata do Suriname (*P. surinamensis*).

Observou-se ainda que durante o desenvolvimento as baratas apresentaram coloração que variou do marrom ao preto, sendo que, ao final de cada ecdise, as ninfas apresentam coloração branca (Figura 1). Segundo Rafael (2008) o adulto é de cor predominante castanha. Quanto aos ínstaras ninfais, foram registrados cinco ínstaras, sendo que o primeiro apresentou duração média de 18 dias, o segundo 22 dias, o terceiro 36 dias, o quarto 45 dias e o quinto uma duração média 63 dias sendo o último instar (fase adulta) de duração média de 116 dias (Tabela 2).

Segundo Monteiro et al. (2010), estudos realizados com *Periplaneta australasiae* eclodiram, em média, 18 e 21 ninfas por ooteca, sendo o período médio ninfal de foi de 155,9 dias, mínimo de 121 dias e máximo de 248 dias e em condições de laboratório o período médio foi de 279,7 dias, variando de 95 dias a 353 dias. O período de ninfa de *P. australasiae* em ambiente de laboratório foi muito variado, 11,9% das ninfas chegaram a imago em menos de 170 dias, 16,2% entre 245 e 274 dias e, a maioria das ninfas (82,4%) precisou de um período \geq a 275 dias para atingir a fase adulta. O ciclo total (ovo-adulto) de *P. australasiae*, variou entre 154 a 295 dias, com

média de 194,1 dias; em condições de laboratório o período oscilou entre 137 e 402 dias, com média de 337,3 dias.

Os tratamentos constituídos por *B. bassiana* (Boveril B102[®] e Bovenat[®]) e *M. anisopliae* (Metarril M102[®] e Metanat[®]), que são produtos comerciais à base de fungos entomopatogênicos, demonstraram-se ineficientes no controle da barata do Suriname, obtendo-se o máximo de 20% de mortalidade em todas as avaliações (Figura 2). As ninfas iniciaram um comportamento de higiene de seus próprios corpos após a aplicação e demonstraram sintomas de paralisia, que resultaram na morte de 20% dos insetos tratados após 3 dias da aplicação. O crescimento de micélio sobre os insetos mortos iniciou após o quarto dia em regiões intersegmentais de antenas e patas. Segundo Lopes e Alves (2011), ninfas de *B. Germanica* são menos suscetíveis à infecção por *M. Anisopliae* do que os adultos e, o uso de uma formulação de *M. anisopliae* em pó de tratamento de superfície foi eficaz em atingir altas taxas de mortalidade de *B. germanica*, sendo ninfas e adultos infectados, e o crescimento micelial ocorreu em toda a superfície do corpo.

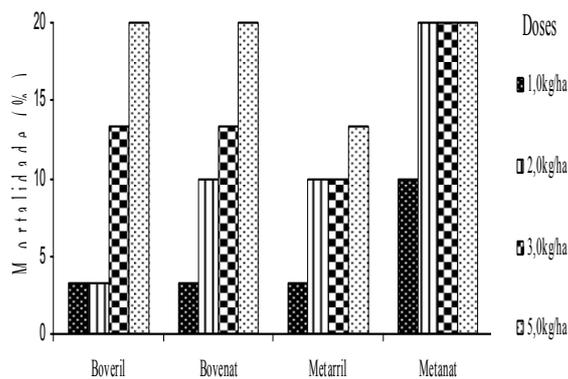


Figura 2. Mortalidade acumulada da barata do Suriname (*P. surinamensis*) após três aplicações dos fungos *Beauveria bassiana* (Boveril[®] e Bovenat[®]) e *Metarhizium anisopliae* (Metarril[®] e Metanat[®]).

Estes tratamentos não apresentaram bom controle provavelmente porque como produtos comerciais, não foram desenvolvidos especificamente para essa praga, e assim o baixo controle já era esperado. Entretanto esse experimento é importante para mostrar que esses produtos não podem ser usados no controle e que é necessário o desenvolvimento de produtos específicos.

Os tratamentos constituídos por Azadirachtina (Natuneem[®]) e Rotenona (Rotenat[®]) utilizados em diferentes dosagens também não se apresentaram de forma eficiente no controle da barata do Suriname (Figura 3)

Entretanto, o óleo de nim + extrato de pimenta a 5% provocaram 60 % de mortalidade, com mo-

Tabela 3. Número médio de ninfas Barata do surinami (*Pycnoscellus surinamensis*), submetido aos tratamentos com extratos vegetais e fungos entomopatogênicos após aplicações.

Tratamento	Média após primeira aplicação	Média após segunda aplicação	Média após terceira aplicação
Boveril B102 [®]	9.33 ± 0.78 a*	8.66 ± 0.88 a	9 ± 0.93 a
Bovenat [®]	9.01 ± 0.76 a	8.82 ± 0.89 a	8.33 ± 0.96 a
Metarril M102 [®]	9.09 ± 0.80 a	9 ± 0.94 a	9.18 ± 1.02 a
Metanat [®]	8.33 ± 0.84 a	8.25 ± 1.00 a	8.16 ± 1.08 a
Natuneem [®]	8.2 ± 0.91 a	8 ± 1.08 a	7.7 ± 1.17 a
Nim-I-Go [®]	6.6 ± 1.01 b	6.3 ± 1.20 b	6 ± 1.31 b
Compostonat [®]	2.3 ± 0.36 c	1.15 ± 0.38 c	0.53 ± 0.12 c
Rotenat CE [®]	9.2 ± 0.33 a	9.2 ± 0.17 a	8.66 ± 0.23 a
Testemunha	10 ± 0.46 a	10 ± 0.22 a	9.66 ± 0.09 a
C. V (%)	8.03	9.05	10.04

As médias (±EP) seguidas de letras iguais não diferiram significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

derada eficiência de controle (Figura 3). Richter et al. (1997), que avaliaram uma formulação comercial preparada com sementes de nim (NeemAzal[®]), comprovaram em testes de forrageamento, a sua eficiência em retardar o crescimento de *Periplaneta americana* L.; a principal causa desta atuação foi o efeito deterrente, que levou à redução do consumo alimentar. Segundo Martinez (2002), em uma lista de insetos praga suscetíveis aos produtos derivados de nim, feita a partir de testes em laboratório, *P. americana*, em testes de laboratório, alimentada com uma ração contendo em sua formulação comercial sementes de Nim (Margosan-O[®]) sofreu vários efeitos tais como repelência, distúrbios de crescimento e mortalidade, afetando assim tanto ninfas como adultos.

Paranagama et al. (2001) sugeriram que o efeito tóxico da azadiractina é associada a uma ruptura de eventos endócrinos nas baratas e que a inibição do intestino e as contrações ocasionadas tem um efeito marcante, com consequências na menor taxa de absorção dos alimentos, mostrando que as células do tecido epitelial do intestino são perturbadas pela ação da azadiractina.

O tratamento constituído pelo Compostonat[®] apresentou maior eficiência no controle da barata do Suriname, pois além de apresentar ótimos resultados nas doses mais altas aplicadas, atingindo 100% de mortalidade na primeira aplicação na concentração de 5%; 100% na segunda aplicação na concentração de 3% e 100% de mortalidade na terceira aplicação

na concentração de 2%, alcançou o melhor resultado com a menor dosagem aplicada, com, 83,33% de mortalidade na terceira aplicação com a concentração de 0,5% (Figura 3).

Certamente, o resultado obtido na segunda e terceira aplicações é consequência do efeito cumulativo da aplicação do produto nas baratas, o que levou a resultados muito bons como a mortalidade de 83,33% na terceira aplicação a 0,5%.

Estrela et al. (2006) verificaram que óleo essencial de pimenta longa (*P. hispinervum*), constituinte do compostonate, apresenta efeito inseticida quando aplicado a praga *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae), o qual ocasionou mortalidade acima de 70%. Fazolin et al. (2007) observaram que o óleo essencial de *P. hispinervum* também tem atividade inseticida, apresentando toxicidade para larvas de *Tenebrio molitor* (L) (Coleoptera: Tenebrionidae), o qual em concentração acima de 3,0% mostrou mortalidade superior a 80%. A citronella (*Cymbopogon nardus* L.) cujo óleo essencial possui alto teor de geraniol e citronelal, apresenta atividade repelente a insetos (WONG; TRONGTO-KIT, 2005).

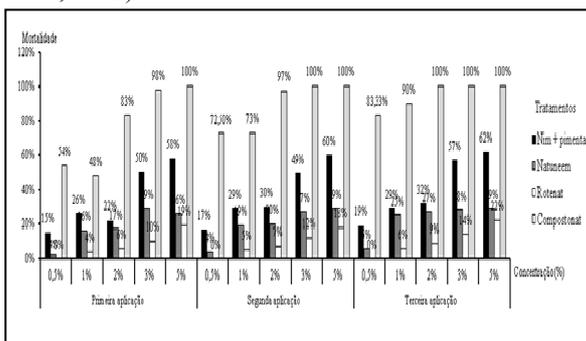


Figura 3. Mortalidade acumulada da barata do Suriname (*P. surinamensis*) após três aplicações dos produtos vegetais Natuneem®, Nim+pimenta, Rotenat® e Compostonate.

CONCLUSÕES

A Barata do Suriname não é suscetível aos fungos *M. anisopliae* e *B. bassiana* aplicados na forma dos produtos comerciais Metarril e Metanate, Boveril e Bovenate, respectivamente;

O óleo de nim + pimenta, nas concentrações de 3 e 5%, e o produto comercial compostonate são eficientes em causar mortalidade da Barata do Suriname, podendo ser usados no seu controle.

REFERÊNCIAS

BARBARA, K. A. American Cockroach, *Periplaneta americana* (Linnaeus) (Insecta: Blattodea: Blattellidae). **University of Florida Ifas Extension**, v. 141, n. 1, p. 1-5, 2000.

ESTRELA, J. L. V. et al. Toxicidade de óleos essenciais de *Piper aduncum* e *Piper hispidinervum* em *Sitophilus zeamais*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 2, p. 217-222, 2006.

FAZOLIN, M. et al. Propriedade inseticida dos óleos essenciais de *Piper hispidinervum* C. DC.; *Piper aduncum* L. e *Tanaecium nocturnum* (Barb. Rodr.) Bur. & K. Shum sobre *Tenebrio molitor* L., 1758. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 1, p. 113-120, 2007.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. Pragas da videira e alternativas de controle. In: LEÃO, P. C. C. S.; SOARES, J. M. **A viticultura no semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2000. p. 273-291.

LOPES, R. B.; ALVES, S. B. Differential susceptibility of adults and nymphs of *Blattella germanica* (L.) (Blattodea: Blattellidae) to infection by *Metarhizium anisopliae* and assessment of delivery strategies. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 40, n. 3, 2011.

MARTINEZ, S. S. **O nim (*Azadirachta indica*): natureza, usos múltiplos e produção**. 1. ed. Londrina: IAPAR, 2002. 142 p.

MONTEIRO, M. C. M. et al. Desenvolvimento de *Periplaneta australasiae* Fabricius (Blattodea, Blattellidae) em temperatura constante de 30 °C e em temperatura ambiente de laboratório. **Arquivo Instituto Biologia**, São Paulo, v. 77, n. 4, p. 701-706, 2010.

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R.A. **Entomologia econômica**. 1. ed. Piracicaba: LIVROCERES, 1981. 314 p.

PARANAGAMA, P. A. et al. Effect of azadirachtin on growth and the activity of midgut enzymes of the cockroach *Periplaneta Americana*. **Journal of the National Science Foundation**, v. 29, n. 1 e 2, p. 69-79, 2001.

PARRA, J. R. P. et al. Controle biológico: terminologia. In: _____. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 1-16.

RAFAEL, J. A.; SILVA, N. M. da; DIAS, R. M. N. S. Baratas (Insecta, Blattaria) sinantrópicas na cidade de Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta amazônica**, Manaus, v. 38, n. 1, p. 173-178, 2008.

RICHTER, K.; BOHM, G. A. KLEEBOG, H. Effect of NeemAzal, a natural azadirachtin-containing preparation, on *Periplaneta americana* (L.)

(Orthoptera, Blattidae). *Journal of Applied Entomology*, v. 121, n. 1, p. 59-64, 1997.

ROTH, L. M. The cockroach genus *Pycnoscelus* Scudder, with a description of *Pycnoscelus femapterus*, sp. n. (Blattaria: Blaberidae: Pycnoscelinae). **Oriental insects**, v. 32, n. 1, p. 93-130, 1998.

SILVA, P. C. G.; CORREIA, R. C. Caracterização social e econômica da videira. In: SOUZALEÃO, P. C.; SOARES, J. M. (Ed.). **A viticultura no semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2000. p. 19-32.

TOSCANO, L. C. et al. Controle do cupim de montículo (Isoptera: Termitidae) de pastagem com fungos entomopatogênicos. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 6-11, 2010.

TRONGTOKIT, Y. et al. Comparative repellency of 38 essential oils against mosquito bites. **Phytotherapy Research**, v. 19, n. 1 p. 303-309, 2005.

VIANA, E. E. S.; BERNE, M. E. A.; RIBEIRO, P. B. Desenvolvimento e longevidade de *Periplaneta americana* Linneu, 1758 (Blattodea: Blattidae). **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 7, n. 2, p. 111-115, 2001.

VIEIRA, P. C. et al. **Produtos naturais no controle de pragas**. São Carlos: Editora UFSCar, 2001. v. 3, n. 1, p. 23-35.

WONG, K. K. et al. Citronella as an insect repellent in food packaging. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 1, p. 4633-4636, 2005.