

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

**EFEITO DE CYANTRANILIPROLE NO
COMPORTAMENTO E MORTALIDADE DO PULGÃO
DO ALGODOEIRO *Aphis gossypii* Glover, 1877
(HEMIPTERA: APHIDIDAE)**

**CARLOS EDUARDO CARDUCCI GOMES
MATHEUS DALLA CORT PEREIRA**

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2017**

**EFEITO DE CYANTRANILIPROLE NO
COMPORTAMENTO E MORTALIDADE DO PULGÃO
DO ALGODOEIRO *Aphis gossypii* Glover, 1877
(HEMIPTERA: APHIDIDAE)**

CARLOS EDUARDO CARDUCCI GOMES
MATHEUS DALLA CORT PEREIRA

Orientador: PROF. DR. PAULO EDUARDO DEGRANDE

Monografia apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Dourados
Mato Grosso do Sul
2017

**EFEITO DE CYANTRANILIPROLE NO COMPORTAMENTO E
MORTALIDADE DO PULGÃO DO ALGODOEIRO *Aphis gossypii* Glover, 1877
(HEMIPTERA: APHIDIDAE)**

Por

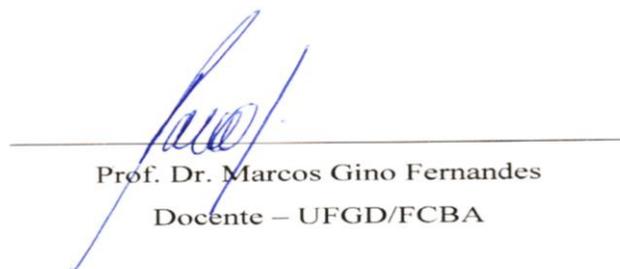
Carlos Eduardo Carducci Gomes
Matheus Dalla Cort Pereira

Monografia apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de
ENGENHEIRO AGRÔNOMO

Aprovada em: 23/03/2017



Prof. Dr. Paulo Eduardo Degrande
Orientador – UFGD/FCA



Prof. Dr. Marcos Gino Fernandes
Docente – UFGD/FCBA



Eng. Agr. Msc. Evandro Gauer
Doutorando – UFGD/FCBA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

P436e Pereira, Matheus Dalla Cort

Efeito de Cyantraniliprole no comportamento e mortalidade do pulgão do algodoeiro *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) / Matheus Dalla Cort Pereira, Carlos Eduardo Carducci Gomes -- Dourados: UFGD, 2017.
18f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Paulo Eduardo Degrande

TCC (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias,
Universidade Federal da Grande Dourados.

Inclui bibliografia

1. Diamida. 2. Controle químico. 3. Benevia. I Carlos Eduardo Carducci Gomes II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela benção da vida e por nos proporcionar saúde e paz para realizar nossos estudos.

Aos nossos amigos Vinicius de Oliveira Barbosa, Ellen Patricia de Souza, Renato Anastacio Guazina e Mateus Fuchs Leal, que nos apoiaram e ajudaram na realização deste trabalho.

Ao Professor Dr. Paulo Eduardo Degrande pelos conselhos e pela dedicação em nossa orientação. Pela oportunidade de participar da equipe do Laboratório de Entomologia Aplicada e pelo exemplo de profissional que levaremos conosco pelo resto da vida. A Universidade Federal da Grande Dourados, pela oportunidade de aprendizagem e pela estrutura oferecida.

Carlos:

A minha família pelo apoio ao longo de minha jornada acadêmica, pela paciência e ajuda prestada por todos esses anos.

Matheus:

A minha abençoada mãe Ivanete pela compreensão, pelo carinho e pela paciência nesses cinco anos de graduação. Se hoje estou aqui devo muito a senhora. A toda minha família pelo apoio.

SUMÁRIO

	PÁGINA
RESUMO.....	vii
1. INTRODUÇÃO	1
3. MATERIAL E MÉTODOS	3
3.1 Experimento 1: Redução populacional de <i>A. gossypii</i> em função do tempo de exposição ao Cyantraniliprole	3
3.2 Experimento 2: Mortalidade de <i>A. gossypii</i> em plantas tratadas com Cyantraniliprole	4
3.3 Experimento 3: Distância percorrida por <i>A. gossypii</i> após a exposição a folhas tratadas com Cyantraniliprole	5
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	6
4.1 Redução populacional de <i>A. gossypii</i> em função do tempo de exposição ao Cyantraniliprole	6
4.2 Mortalidade de <i>A. gossypii</i> em plantas tratadas com Cyantraniliprole	7
4.3 Distância percorrida por <i>A. gossypii</i> após a exposição a folhas tratadas com Cyantraniliprole	8
5. CONCLUSÃO	11
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12

EFEITO DE CYANTRANILIPROLE NO COMPORTAMENTO E MORTALIDADE DO PULGÃO DO ALGODOEIRO *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae)

**Carlos Eduardo Carducci Gomes¹; Matheus Dalla Cort Pereira¹;
Paulo Eduardo Degrande²**

¹Acadêmico do Curso de Graduação em Agronomia, Faculdade de Ciências Agrárias, UFGD.

²Orientador, Professor Titular da Faculdade de Ciências Agrárias, UFGD.

RESUMO

A Cultura do Algodão possui grande importância socioeconômica no cenário agrícola, e tem como uma das suas principais pragas o pulgão *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae). Desta forma, se faz necessário o seu controle para que as produtividades não venham ser comprometidas. Os objetivos deste trabalho foram estudar a mortalidade e o comportamento de *A. gossypii* submetido a tratamento químico com Cyantraniliprole. Para tal, foram realizados três experimentos utilizando delineamento experimental inteiramente casualizado com dois tratamentos e dez repetições. Os tratamentos foram: T₁. Água (testemunha) e T₂. Cyantraniliprole 75 g i.a./ha (substância teste). No primeiro experimento, avaliou-se a redução populacional do pulgão em função do tempo de exposição sem nenhum tipo de confinamento dos insetos. No segundo experimento foram avaliadas as mortalidades dos insetos expostos aos tratamentos, confinados em gaiolas. No terceiro experimento avaliou-se a distância percorrida pelo inseto em diferentes períodos após a exposição dos insetos aos tratamentos. Para os três experimentos houveram diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos, o que permite inferir a existência do efeito do princípio ativo Cyantraniliprole sobre a mortalidade e comportamento do *A. gossypii* em algodoeiro.

Palavras-chave: Diamida, Controle químico, Benevia[®]

1. INTRODUÇÃO

O pulgão *Aphis gossypii* Glover, 1877 é uma das principais pragas do algodoeiro, podendo ocorrer desde a emergência até o final do ciclo das plantas quando sugam a seiva. São afídeos pequenos, de coloração geral que varia do amarelo ao verde escuro, apresentando sifúnculos escuros. Sua reprodução em climas tropicais se dá por partenogênese telítoca. Podem apresentar-se na forma de ápteros ou alados e estes surgem quando estão numa condição de pouco alimento e grande população, desta forma as fêmeas aladas vão à busca de alimento em outra planta podendo iniciar uma nova colônia (Gallo et al., 2002).

O *A. gossypii* é uma espécie cosmopolita e polífaga, podendo também se alimentar de citros, café, cacau, berinjela, pimentão, batata, muitas espécies de plantas ornamentais, alface, cebola, crucíferas e soja (Blackman & Eastop, 1984).

As colônias dessa praga se desenvolvem nos brotos e na parte inferior das folhas (Cardoso, 1998). Ao sugarem a seiva da planta prejudicam o desenvolvimento dos brotos e causam o encarquilhamento das folhas; além disso, excretam substâncias açucaradas sob forma líquida denominada *honeydew*, uma substância pegajosa, que serve de substrato para fungos *Capnodium spp.* (Capnodiaceae), os quais recobrem o tecido vegetal sob a forma de fumagina, que leva a uma diminuição da capacidade fotossintética das folhas atacadas além de dificultar a transpiração da planta (Barbosa & França, 1982); além disso, o *honeydew* pode contaminar a fibra e desqualificá-la.

Também, é um importante vetor de viroses no algodoeiro como *Cotton anthocyanosis virus*, *Cotton curliness virus*, *cotton blue disease*, *Cotton leaf roll and purple wilt* (Kennedy et al. 1962; Brown 1992; Araújo & Suassuna 2003), que causam severa redução na produtividade e qualidade de fibras (Freire, 1999).

Em função destes efeitos negativos de *A. gossypii* sobre a Cultura do Algodão, se faz necessário eventualmente o controle da praga, inclusive com inseticidas químicos, como preconiza o Manejo Integrado de Pragas, através de produtos menos tóxicos (Kono, 1988), que tenham eficiência e gerenciem os mecanismos de resistência do inseto aos inseticidas. A campo, tradicionalmente os principais grupos químicos de inseticidas

utilizados para o controle do pulgão do algodoeiro são: carbamato, neonicotinoide, tioureia e inibidores de alimentação.

Neste aspecto, a diamida Cyantraniliprole se apresenta como um novo modo de ação e poderá se tornar uma importante ferramenta para o manejo da praga *A. gossypii* (FOSTER et al., 2012), tanto sob o aspecto de controle a campo como para o manejo da resistência em rotação com outros grupos químicos.

O presente trabalho objetivou estudar a mortalidade e o comportamento de *A. gossypii* submetido a tratamento químico com Cyantraniliprole em algodoeiro.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Três experimentos foram conduzidos no Laboratório de Entomologia Aplicada da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), em Dourados, Mato Grosso do Sul, no período de dezembro de 2016 a fevereiro de 2017. No primeiro experimento avaliou-se a redução populacional do pulgão em função do tempo de exposição aos tratamentos, sem nenhum tipo de confinamento dos insetos. No segundo experimento foram avaliadas as mortalidades dos insetos, quando expostos aos tratamentos, mas confinados em gaiolas. No terceiro experimento avaliou-se, em arenas de confinamento, a distância percorrida pelo inseto em diferentes períodos após a exposição dos insetos aos tratamentos.

As plantas de algodão da variedade FM 975WS[®] foram semeadas em vasos de cinco litros de capacidade com substrato para seu desenvolvimento. Não foram aplicados quaisquer produtos fitossanitários na condução do cultivo, exceto aquele objeto do estudo e correspondente ao tratamento.

Os insetos foram obtidos em algodoeiros cultivados em casa de vegetação, sendo mantidos distantes das plantas do experimento.

O delineamento experimental dos três experimentos foi inteiramente casualizado (DIC), com dois tratamentos e dez repetições. Os tratamentos foram: T₁. Água (testemunha) e T₂. Cyantraniliprole a 75 g i.a./ha (substância teste).

A pulverização foi realizada com um pulverizador tipo costal manual, obedecendo-se o volume de aplicação de calda de 400L/ha (até o ponto de escorrimento). Para a sua realização foram utilizados os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) visando a segurança nas aplicações.

3.1 Experimento 1: Redução populacional de *A. gossypii* em função do tempo de exposição ao Cyantraniliprole

Para a realização dos testes, foram utilizados 10 vasos/tratamento contendo cada um, uma planta de algodão pulverizada, em estágio fenológico V₄, segundo a escala de Marur e Ruano (2002). Uma hora após as aplicações (plantas com filme de resíduo seco da calda), os insetos foram transferidos com o auxílio de pincéis com cerdas macias para

as folhas. Foram infestados dez pulgões ápteros adultos por planta, sendo 5 em cada folha. As folhas escolhidas foram as do ponteiro (preferenciais do inseto).

As avaliações foram realizadas aos 2, 12, 24, 36, 48 e 60 horas após a infestação. Foram avaliadas as quantidades de pulgões presentes em duas folhas. A análise estatística foi realizada através do teste não paramétrico U de Mann-Whitney.

3.2 Experimento 2: Mortalidade de *A. gossypii* em plantas tratadas com Cyantraniliprole

Para a realização dos testes também foram utilizados 10 vasos/tratamento, contendo cada em um uma planta de algodão com estágio fenológico F₃, segundo a escala de Marur e Ruano (2002). Uma hora após as aplicações (plantas com filme de resíduo seco da calda), os insetos foram transferidos com o auxílio de pincéis de cerdas macias. Foram escolhidas duas folhas do ponteiro por planta, sendo depositado em cada uma delas cinco pulgões ápteros adultos. Após a infestação dos insetos, foram colocadas gaiolas de acrílico com 6,5 cm de diâmetro (Figura 1) elaboradas com Gerbox vazadas e seladas com tela antiáfideo para garantir a aeração e fechadas com pinças de alumínio. No espaço entre o pecíolo da folha e a entrada da gaiola foram colocados pedaços de algodão para evitar a fuga dos insetos. As avaliações do número de adultos vivos sobreviventes foram feitas com 12, 18, 24, 36, 48 e 60 horas após a infestação. As ninfas que eventualmente surgiam foram removidas das arenas com o auxílio de pincéis.



Figura 1: Gaiola de acrílico tipo Gerbox (6,5 de diâmetro), colocada nas folhas do ponteiro após a infestação dos pulgões, e fechada com o auxílio de uma presilha de alumínio.

3.3 Experimento 3: Distância percorrida por *A. gossypii* após a exposição a folhas tratadas com Cyantraniliprole

No experimento 3, foram infestados cinco pulgões ápteros adultos por arena. Cada uma delas composta por uma placa do tipo Gerbox com 6,5 cm de diâmetro, com uma folha tratada com água para T₁ e tratada com Cyantraniliprole (mesma dosagem dos demais experimentos) para T₂ (Figura 2). Na ponta de cada pecíolo foram colocados pedaços de algodão umedecidos com água destilada para garantir a turgescência das folhas. Visando avaliar o caminhar do inseto, esses foram removidos das arenas e colocados em folha de papel sulfite, onde seu caminhar foi monitorado e desenhado por um minuto/inseto. Após a análise o inseto foi imediatamente devolvido à arena. A distância percorrida (mm) foi analisada com o auxílio do programa computacional Image J[®]. As avaliações foram feitas com 2, 12, 24, 36, 48 e 60 horas após a infestação nas folhas tratadas.



Figura 2: Arena com 6,5cm de diâmetro composta por uma folha, tratada com água para T₁ e Cyantraniliprole para T₂.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Redução populacional de *A. gossypii* em função do tempo de exposição ao Cyantraniliprole

De acordo com o teste U de Mann-Whitney não houve diferença estatística significativa entre as medianas de T_1 e T_2 na primeira avaliação realizada duas horas após a infestação. Em todas as avaliações subsequentes (12, 24, 36, 48 e 60 horas) houveram diferenças estatisticamente significativas entre os dois tratamentos, sendo que após 60 horas de exposição não haviam pulgões vivos nas folhas tratadas com Cyantraniliprole. Ressalta-se que para o Tratamento 1 (testemunha tratada com água) percebe-se que o número médio de pulgões por repetição aumentou gradualmente até as 60 horas, em função da reprodução, com média de 18,8 pulgões por repetição conforme Gráfico 1.

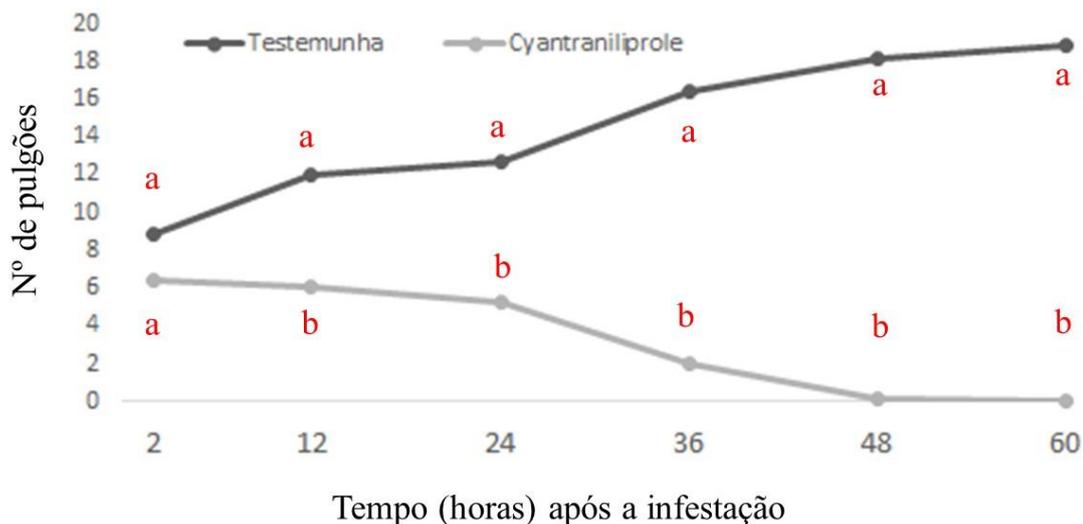


Gráfico 1: Média do número de pulgões (por repetição) durante a exposição aos tratamentos. Letras diferentes entre os tratamentos indicam diferença significativa entre os tratamentos, segundo teste U de Mann-Whitney (5% de probabilidade).

Nesta modalidade de estudo não foi possível identificar se ocorreu morte ou fuga de pulgões ao longo do experimento, pois não havia confinamento dos insetos. Constatou-se, porém, que não houve um crescimento na população do tratamento T₂, ao contrário de T₁, indicando que o Cyantraniliprole reduz a população da praga nas plantas

4.2 Mortalidade de *A. gossypii* em plantas tratadas com Cyantraniliprole

No experimento 2, onde avaliou-se a mortalidade de adultos sem chance de fuga, conforme a análise de sobrevivência de Kaplan-Meier: Gehan-Breslow, houve diferença significativa entre as curvas de sobrevivência ($P < 0,001$), apresentando 100% de mortalidade 60 horas após a exposição dos insetos no tratamento com Cyantraniliprole, conforme Gráfico 2. Além disso, a chance de sobrevivência após 60 horas foi de 0% em folhas tratadas com Cyantraniliprole conforme o mesmo teste estatístico (Tabela 1).

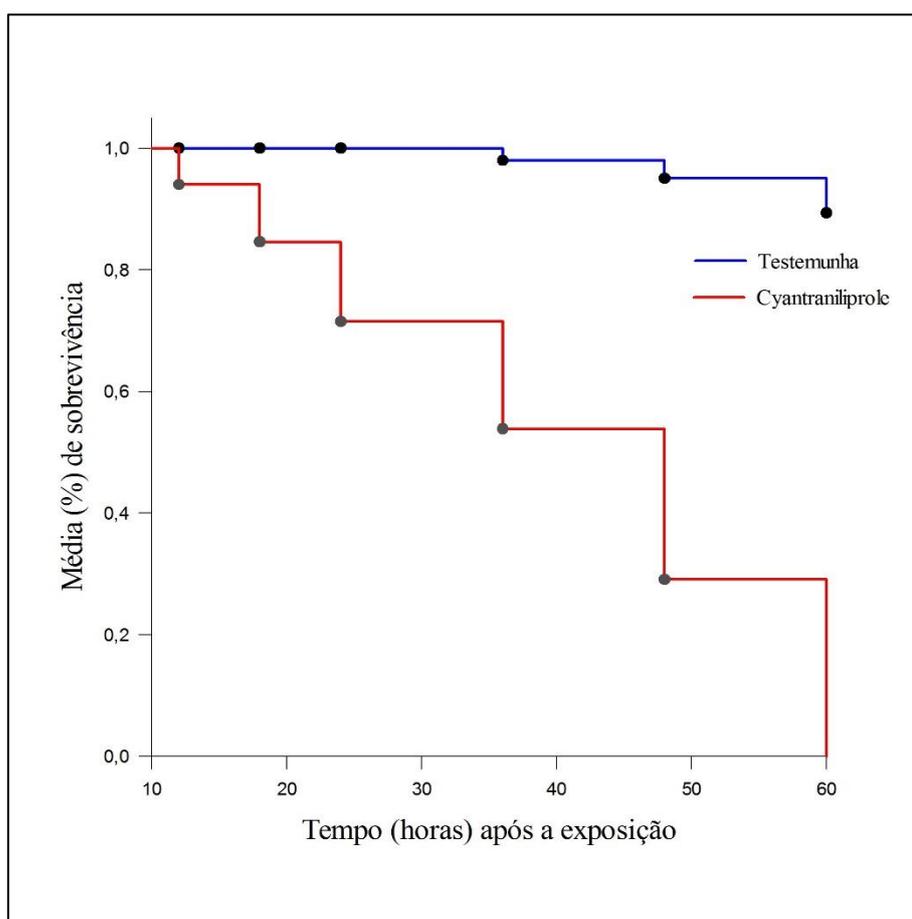


Gráfico 2: Curva de sobrevivência. % Média de indivíduos vivos durante a exposição aos tratamentos.

Tabela 1: Análise de sobrevivência de Kaplan-Meier: Gehan-Breslow. Número de indivíduos mortos ao longo dos períodos de exposição e desvio padrão.

Tratamento	Horas após exposição	Indivíduos mortos	Probabilidade de sobrevivência (%)	Erro padrão
Testemunha	12	0	100	-
	18	0	100	-
	24	0	100	-
	36	3	98	0,0114
	48	3	95	0,0201
	60	3	89	0,0371
Cyantraniliprole	12	18	94	0,0137
	18	25	84,6	0,0217
	24	31	71,5	0,0284
	36	37	53,9	0,033
	48	46	29,1	0,0322
	60	50	0	0

Ainda, conforme o teste de Kaplan-Meier, o tempo médio de sobrevivência em folhas tratadas com Cyantraniliprole foi de 41,25 horas (Erro padrão= 1,034).

4.3 Distância percorrida por *A. gossypii* após a exposição a folhas tratadas com Cyantraniliprole

No terceiro experimento, onde avaliou-se o caminhar do inseto, conforme o teste U de Mann-Whiney, em todos as avaliações houve diferença significativa entre os tratamentos. Percebe-se que desde 2 horas após a infestação (exposição) do inseto houve uma grande disparidade nas médias de caminhar dos dois tratamentos (Gráfico 3), demonstrando que o Cyantraniliprole afetou a locomoção dos insetos. Tal fato pode ser

explicado sítio de ação primário (moduladores de receptores de rianodina) do Cyantraniliprole, que opera no sistema nervoso e contração muscular dos insetos.

Sob o ponto de vista de controle prático e eficaz da praga a campo, devem ser feitos novos experimentos nestas condições para se aferir a viabilidade de uso deste ingrediente ativo no controle da praga.

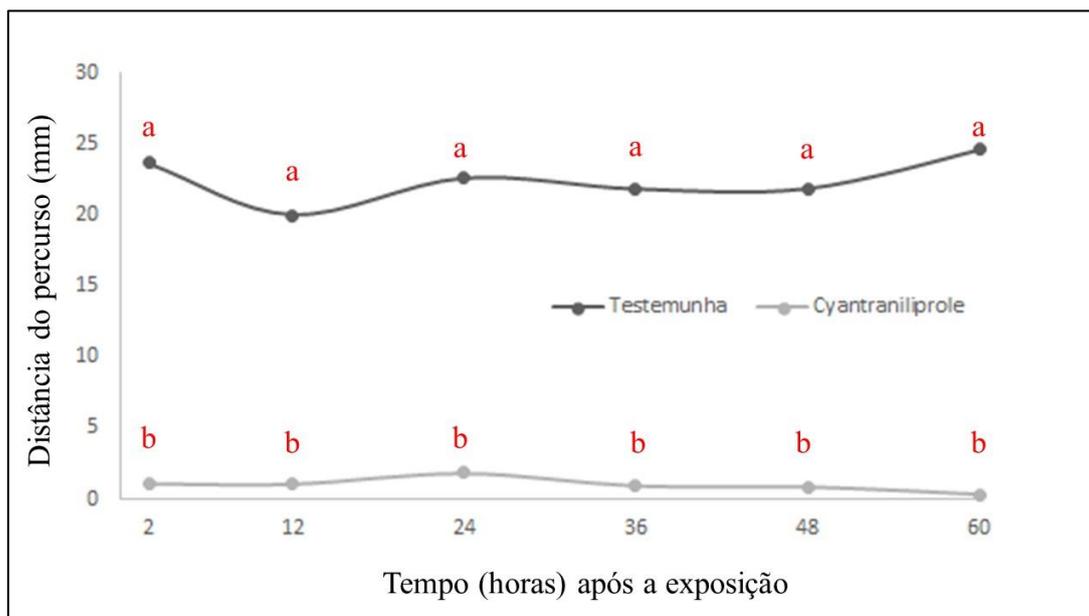


Gráfico 3: Média da distância do percurso (em milímetros) ao longo do tempo após a exposição dos insetos às superfícies tratadas. Letras diferentes entre os tratamentos indicam diferença estatística significativa entre os tratamentos segundo teste U de Mann-Whitney.

Pode-se afirmar, com base nos resultados dos experimentos 2 e 3, que a redução populacional nas plantas tratadas com Benevia[®], no experimento 1, foi devido a mortalidade e não a fuga, visto o efeito causado pelo produto na locomoção dos insetos. Dessa forma, não seria possível a fuga dos mesmos.

O efeito do Cyantraniliprole na dosagem de 75g i.a./ha na mortalidade dos insetos é lento (41,25 horas), mas os insetos ficaram praticamente paralisados com duas horas após a exposição, dificultando dessa forma sua reprodução e alimentação; empiricamente, pode-se afirmar que mesmo não estando morto, o inseto deve deixar de causar danos duas horas após a exposição ao inseticida. Novos experimentos devem ser conduzidos analisando-se o comportamento da praga entre o momento da exposição ao produto e a sua morte.

A utilização dessa molécula pode representar uma importante ferramenta para o controle do pulgão-do-algodoeiro (Figuras 3 e 4). Populações resistentes da praga a piretroides, pirimicarbe e carbamatos já foram constatadas no Japão, China e Reino Unido (FOSTER et al., 2012).

Resultados satisfatórios com cyantraniliprole também foi obtido quando testado em outro hemíptero (*Bemisia tabaci*), sendo esse o inseticida com maior toxicidade para a espécie entre aqueles testados (neonicotinoides, clothianidin, acetamiprido, imidacloprid e thiamethoxam), sendo superior quando comparado com outra diamida (clorantraniliprole), que possui uma DL_{50} 749 vezes superior (WANG et al., 2016)



Figura 3: Pulgão 48 horas pós exposição a folhas tratadas com água.



Figura 4: Pulgão 48 horas pós exposição a folhas tratadas com Cyantraniliprole

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que o Cyantraniliprole afeta significativamente o comportamento de caminamento do pulgão *A. gossypii* no algodoeiro, praticamente paralisando-o após a exposição inicial e promove a mortalidade dos insetos lentamente (sem efeito de choque).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, A. E. & N. D. Suassuna. 2003. Guia de identificação e controle das principais doenças do algodoeiro no Estado de Goiás. (Documentos, 113). Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 40 p.
- Barbosa, S.; França, F. H. Pragas de cucurbitáceas e seu controle. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 8, n. 85, p. 54-56, jan. 1982.
- Blackman, R. L.; Eastop, V. P. Aphids on the world's crops: an identification guide, 1984. 466 p.
- Brown J. K., 1992. Virus diseases. In: Cotton diseases. Hillocks R. J., ed. Wallingford, UK: CAB International, 275-329.
- Cardoso, A. I. I. A cultura da abobrinha-de-moita. In: GOTO, R.; TIVELLI, S. W. Produção de hortaliças em ambientes protegidos: condições subtropicais, 1998. p. 105-135.
- Foster, S. P., Denholm, I., Rison, J. L., Portillo, H. E., Margaritopoulos, J., & Slater, R. (2011). Susceptibility of standard clones and European field populations of the green peach aphid, *Myzus persicae*, and the cotton aphid, *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae), to the novel anthranilic diamide insecticide cyantraniliprole. *Pest management science*, v. 68, n. 4, p. 629-633, 2012.
- Freire, E. C. Doença azul tem solução. *Cultivar*, Pelotas, v.1, p.64-65, 1999.
- Gallo, D.; Nakano, O.; Silveira, Neto, S.; Carvalho, R.P.L.; Baptista, G.C. de.; Berti Filho, E.; Parra, J.R.P.; Zucchi, R.A.; Alves, S.B.; Vendramin, J.D.; Marchini, L.C.; Lopes, J.R.S.; Omoto, C. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- Knedy J. S., Day M. F., Eastop V. F., 1962. A Conspectus of Aphids as Vectors of Plant Viruses.
- Kono, Y. (1988). Pyraclofos, a new pesticide. *Japan Pest. Inform*, 53, 27-31.
- Marur, C. J.; Ruano, O. Escala do algodão. *Cultivar*, Pelotas, v.4, n.38, p. 16-17, 2002
- Wang, R., Zhang, W., Che, W., Qu, C., Li, F., Desneux, N., & Luo, C. (2017). Lethal and sublethal effects of cyantraniliprole, a new anthranilic diamide insecticide, on *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) MED. *Crop Protection*, 91, 108-113.
- Michelotto, M. D. & A. C. BUSOLI. 2007. Caracterização da transmissão do vírus do mosaico-das-nervuras do algodoeiro pelo pulgão *Aphis gossypii* com relação à persistência e ao tempo necessário para inoculação. *Bragantia* 66: 441-447.