



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB  
Colegiado do Curso de Engenharia Agrônoma  
Departamento de Ciências Humanas  
Campus IX

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA  
Departamento de Ciências Humanas – Campus XI

**EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS QUÍMICOS NO CONTROLE DO BICUDO  
(*Anthonomus grandis*) (Boheman, 1843) POR CONTAMINAÇÃO  
TARSAL E CONTATO**

Cinara Ramos Sales

Barreiras – BA

2017



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB  
Colegiado do Curso de Engenharia Agrônômica  
Departamento de Ciências Humanas  
Campus IX

Cinara Ramos Sales

**EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS QUÍMICOS NO CONTROLE DO BICUDO  
(*Anthonomus grandis*) (Boheman, 1843) POR CONTAMINAÇÃO  
TARSAL E CONTATO**

Monografia apresentado ao Departamento de ciências humanas da UNEB – Universidade do Estado da Bahia – Campus IX, como requisito parcial a obtenção do grau de bacharel no curso de Engenharia Agrônômica.

Orientador: Prof. Dr. Marco A. Tamai

Co-orientadora: Dr. Mônica C. Martins

Barreiras – BA

2017

Cinara Ramos Sales

**EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS QUÍMICOS NO CONTROLE DO BICUDO  
(*Anthonomus grandis*) (Boheman, 1843) POR CONTAMINAÇÃO  
TARSAL E CONTATO**

Monografia apresentada a Universidade do Estado da Bahia como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Engenharia Agrônoma

Aprovada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_: Barreiras - BA

**Banca examinadora**

---

Dr. Marco Antônio Tamai  
(Orientador – Universidade do Estado da Bahia)

---

Dr. Mônica Cagnin Martins  
(Prof. Dra. Faahf)

---

Hannan Ali Nunes Ghazzaoui  
(Eng. Agrônoma, Circulo Verde Pesquisa)

## **Biografia do Autor**

Cinara Ramos Sales, nascida na cidade de Serra do Ramalho – BA, no dia 15 de março do ano de 1993, morou nessa cidade até os quatro anos de idade, depois mudou com seus pais para cidade Barreiras – BA, onde reside. Iniciou sua vida escolar aos seis de idade frequentou escola pública do primário ao ensino médio onde concluiu como técnica em informática. No ano de 2012 ingressou na universidade do Estado da Bahia-UNEB, onde cursa engenharia agrônoma, em sua vida acadêmica foi bolsista de iniciação científica, faz parte da equipe do Laboratório de Entomologia no qual recebe orientação do professor Dr. Marco Tamai para realização do seu trabalho de conclusão de curso.

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, ao meu pai Domingos, minha mãe Luzia (in memoria) e aos meus irmãos.

## Agradecimentos

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo da minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Agradeço a meu pai Domingos Ramos Sales por todo o apoio e amor incondicional que me deu até o dia de hoje e a minha mãe Luzia Maria de Oliveira que mesmo não estando presente em matéria sempre é presente em minha memória saudades eternas te amo sem limites. Muito obrigada por tudo o que me ensinaram, por serem meus exemplos de vida pelos conselhos e por todos os abraços que me confortaram. Obrigada por serem essas pessoas que eu me orgulho muito.

Às minhas irmãs Dilma Barbosa, Deildes Sales, Edna Santos, Sonia Montalvão, Jossaria Oliveira, Andreia Corgosinho, Alessandra Bezerra, Adriana Sales, Thabeta da Silva e Luziane que aturaram todas as minhas chateações, por serem o meu porto seguro e a base do que sou amo todas vocês sem o apoio e amor de vocês eu não teria chegado aqui. A cada uma de vocês de modo particular e único eu devo muito e com a ajuda de Deus espero ser para vocês o que são para mim.

Aos meus amados Irmãos Isaac Sales e Ítalo Jonathas pela amizade, afeto e companheirismo, sempre próximos a me ajudar constantemente, cada um de seu modo sempre cuidando de mim com palavras e gesto.

Aos meus sobrinhos Jaqueline Santos, Leonardo Santos, Fellipe Montalvão, Rafaell Montalvão, Sofia Montalvão, Deyvid Oliveira, Erick Oliveira, Geovanna da Silva, Andressa Corgosinho e Julia Corgosinho e Laura Montalvão cada um de vocês é um pedaço de mim, uma parte importante de minha alma, são muito amados e queridos a vocês devo momentos inesquecíveis.

A Universidade do Estado da Bahia, pela oportunidade de fazer o curso. A todo corpo docente e administrativo.

A toda equipe do laboratório de entomologia, pelos momentos de descontração e empenho em realizar cada trabalho, a participação de cada um de foi de extrema importância para a realização deste trabalho.

Ao meu orientador prof. Dr Marco Tamai, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos, por sua dedicação e paciência comigo durante este período em que convivemos.

A Associação dos Agricultores Irrigantes da Bahia (AIBA), por todo apoio e suporte oferecido para realização deste trabalho.

A todos os meus colegas de turma por cada momento compartilhado ao longo dessa caminhada.

Aos membros da banca, por participarem e opinarem neste trabalho dando sua honrosa contribuição.

Enfim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

Obrigada!

## Epígrafe

“Para os montes levanto os olhos: de onde me virá socorro? O meu socorro virá do Senhor, criador do céu e da terra. Ele não permitirá que teus pés resvalém; não dormirá aquele que te guarda.”

Salmo 120

**EFICIENCIA DE INSETICIDAS QUÍMICOS NO CONTROLE DO BICUDO  
(*Anthonomus grandis*) (Boheman, 1843) POR CONTAMINAÇÃO  
TARSAL E CONTATO**

Cinara Ramos Sales/cinarars2008@hotmail.com (UNEB/Campus IX/Barreiras-BA)

**Resumo**

O manejo de *Anthonomus grandis* (Boheman, 1843) nas lavouras deve envolver medidas integradas de controle, dentre essas medidas o uso de inseticidas químicos é indispensável. O objetivo desta pesquisa foi de avaliar os inseticidas químicos comerciais, para controle do bicudo em condições de laboratório e casa de vegetação quando aplicados isoladamente e em mistura com óleo. A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Entomologia Agrícola da Universidade do Estado da Bahia, Barreiras-BA, de dezembro/2016 a abril/2017. O delineamento estatístico foi o inteiramente casualizado com quatro repetições e 27 tratamentos, com e sem óleo para os conduzidos em laboratório: T1) Testemunha (sem aplicação); T2) Acetamiprid CCAB<sup>®</sup> 200SP (0,10 Kg/ha); T3) Actara<sup>®</sup> 250WG (0,30 Kg/ha); T4) Ampligo<sup>®</sup> (0,25 L/ha); T5) Benevia<sup>®</sup> (0,75L/ha); T6) Bulldock<sup>®</sup> 125 SC (0,10 L/ha); T7) Connect<sup>®</sup> 112,5SC (1,00 L/ha); T8) Curyom<sup>®</sup> 550 CE (0,80 L/ha); T9) Danimen<sup>®</sup> 300EC (0,40 L/ha); T10) Engeo Pleno<sup>®</sup> 247EC (0,30 L/ha); T11) Exalt<sup>®</sup> (0,20 L/ha); T12) Fastac<sup>®</sup> 100SC (0,50 L/ha); T13) Fipronil<sup>®</sup> 800WG (0,05 L/ha); T14) Fury<sup>®</sup> 200EW (0,30 L/ha); T15) Fury<sup>®</sup> 400EC (0,15 L/ha); T16) Galil<sup>®</sup> SC (0,40 L/ha); T17) Imidacloprid Nortox<sup>®</sup> (0,35 L/ha); T18) Karate Zeon<sup>®</sup> 250CS (0,12 L/ha); T19) Lancer Gold<sup>®</sup> (1,00 Kg/ha); T20) Malathion<sup>®</sup> 1000EC (1,00 L/ha); T21) Pirate<sup>®</sup> (1,00 L/ha); T22) Pirephos<sup>®</sup> EC (0,60 L/ha); T23) Safety<sup>®</sup> (0,35 L/ha); T24) Singular<sup>®</sup> BR (0,05 L/ha); T25) Singular<sup>®</sup> BR (0,07 L/ha); T26) Talstar<sup>®</sup> 100CE (0,60 L/ha); T27) Voliam Flexi<sup>®</sup> (0,25 L/ha). Em casa de vegetação obedeceu ao mesmo delineamento com 12 tratamentos e 5 repetições: T1) Testemunha (sem aplicação); T2) Actara<sup>®</sup> 250 WG (0,3 kg/ha); T3) E. Benzoato CCAB<sup>®</sup>; T4) Engeo Pleno<sup>®</sup> 247 EC (0,3 L/ha); T5) Lannate<sup>®</sup> BR (1,5 L/ha); T6) Lorsban<sup>®</sup> 480 BR (1,5 L/ha); T7) Malathion<sup>®</sup> 1000 EC (1,0 L/ha); T8) Marshal Star<sup>®</sup> (1,0 L/ha); T9) Pirate<sup>®</sup> (1,0 L/ha); T9) Pirephos<sup>®</sup> EC (0,6 L/ha); T11) Polytrin<sup>®</sup> (1,0 L/ha); T12) Singular<sup>®</sup> BR (0,05 L/ha). A aplicação dos tratamentos foi feita com pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub> (4,0 bar e 150,0 L/ha). Após a aplicação, foram realizadas dez avaliações (1, 2, 3, 8, 22, 26, 32, 46, 50 e 56 horas), determinando o número de insetos mortos para o trabalho avaliado em laboratório, a avaliação da casa de vegetação foi feita em intervalo de 5 dias. Os dados obtidos para insetos mortos foram transformados em porcentagem, e então submetidos à análise estatística por meio do teste de Scott-Knott a 5%, para comparação de médias, utilizando o programa SASM-Agri. Para o teste conduzido em laboratório, sem a presença do óleo os produtos que se destacaram na ultima avaliação foram: Acetamiprid CCAB<sup>®</sup> 200SP; Actara<sup>®</sup> 250WG; Curyim<sup>®</sup> 550CE; Engeo Pleno<sup>®</sup> 247EC; Fipronil<sup>®</sup> 800WG Nortox; Malathion<sup>®</sup> 100EC; Pirephos<sup>®</sup> EC e Singular<sup>®</sup> BR que se mostraram eficientes, com valores entre 95-100% de controle do inseto. Os inseticidas com adição de óleo que se destacaram foram: Acetamiprid CCAB<sup>®</sup> 200SP; Actara<sup>®</sup> 250WG; Connect<sup>®</sup> Curyim<sup>®</sup> 550CE; Engeo Pleno<sup>®</sup> 247EC; Fipronil<sup>®</sup> 800WG Nortox; Fury<sup>®</sup> 400EC; Lancer Gold<sup>®</sup>; Malathion<sup>®</sup> 100EC; Pirate<sup>®</sup>; Pirephos<sup>®</sup> EC e Voliam Flex<sup>®</sup> que apresentaram porcentagem de mortalidade acumulada de 94,7 a 100 % na eficiência do controle. O óleo aumentou a eficiência de controle dos inseticidas, Connect<sup>®</sup> 112,5SC; Fury<sup>®</sup> 400EC; Lancer Gold<sup>®</sup>; Pirate<sup>®</sup> e Voliam Flex<sup>®</sup>. O teste conduzido em casa de vegetação ao quinto dia que foi o ultimo de avaliação apresentou como destaque os produtos, Lorsban<sup>®</sup> 480 BR, Marshal Star<sup>®</sup>, Pirate<sup>®</sup> e Singular<sup>®</sup> BR onde faixa de controle desses produtos ficou entre 82 e 100% de eficiência.

Palavras-chaves: controle químico, bicudo do algodoeiro, óleo.

**EFICIENCIA DE INSETICIDAS QUÍMICOS NO CONTROLE DO BICUDO  
(*Anthonomus grandis*) (Boheman, 1843) POR CONTAMINAÇÃO  
TARSAL E CONTATO**

Cinara Ramos Sales/cinarars2008@hotmail.com (UNEB/Campus IX/Barreiras-BA)

**Abstract**

The management of *Anthonomus grandis* (Boheman, 1843) in the fields should involve integrated forms of control among these measures the use of chemical insecticides indispensable. The objective of this search it was evaluate commercial chemical insecticides in control of the ( nome do bicudo em inglês) In laboratory and greenhouse conditions when applied alone and mixed with oil. The research was done in the laboratory of agricultural entomology of the University of the State of Bahia, Barreiras – BA, from December /2016 to April /2017. The Development Statistical analysis was the completely randomized with four replicates and 27 treatments, with and without oil for those conducted in the laboratory: T1) Testemunha (sem aplicação); T2) Acetamiprid CCAB<sup>®</sup> 200SP (0,10 Kg/ha); T3) Actara<sup>®</sup> 250WG (0,30 Kg/ha); T4) Ampligo<sup>®</sup> (0,25 L/ha); T5) Benevia<sup>®</sup> (0,75L/ha); T6) Bulldock<sup>®</sup> 125 SC (0,10 L/ha); T7) Connect<sup>®</sup> 112,5SC (1,00 L/ha); T8) Curyom<sup>®</sup> 550 CE (0,80 L/ha); T9) Danimen<sup>®</sup> 300EC (0,40 L/ha); T10) Engeo Pleno<sup>®</sup> 247EC (0,30 L/ha); T11) Exalt<sup>®</sup> (0,20 L/ha); T12) Fastac<sup>®</sup> 100SC (0,50 L/ha); T13) Fipronil<sup>®</sup> 800WG (0,05 Kg/ha); T14) Fury<sup>®</sup> 200EW (0,30 L/ha); T15) Fury<sup>®</sup> 400EC (0,15 L/ha); T16) Galil<sup>®</sup> SC (0,40 L/ha); T17) Imidacloprid Nortox<sup>®</sup> (0,35 L/ha); T18) Karate Zeon<sup>®</sup> 250CS (0,12 L/ha); T19) Lancer Gold<sup>®</sup> (1,00 Kg/ha); T20) Malathion<sup>®</sup> 1000EC (1,00 L/ha); T21) Pirate<sup>®</sup> (1,00 L/ha); T22) Pirephos<sup>®</sup> EC (0,60 L/ha); T23) Safety<sup>®</sup> (0,35 L/ha); T24) Singular<sup>®</sup> BR (0,05 L/ha); T25) Singular<sup>®</sup> BR (0,07 L/ha); T26) Talstar<sup>®</sup> 100CE (0,60 L/ha); T27) Voliam Flexi<sup>®</sup> (0,25 L/ha). In greenhouse, the same design was followed with 13 treatments and 5 replications: T1) Witness (without application); T2) Actara<sup>®</sup> 250 WG (0,3 kg/ha); T3) E. Benzoato CCAB<sup>®</sup>; T4) Engeo Pleno<sup>®</sup> 247 EC (0,3 L/ha); T5) Lannate<sup>®</sup> BR (1,5 L/ha); T6) Lorsban<sup>®</sup> 480 BR (1,5 L/ha); T7) Malathion<sup>®</sup> 1000 EC (1,0 L/ha); T8) Marshal Star<sup>®</sup> (1,0 L/ha); T9) Pirate<sup>®</sup> (1,0 L/ha); T9) Pirephos<sup>®</sup> EC (0,6 L/ha); T11) Polytrin<sup>®</sup> (1,0 L/ha); T12) Singular<sup>®</sup> BR (0,05 L/ha). The application of the treatments was done with CO2 pressurized costal sprayer (4.0 bar and 150.0 L / ha). After the application, ten evaluations were performed (1, 2, 3, 8, 22, 26, 32, 46, 50 and 56 hours), determining the number of dead insects for the work evaluated in the laboratory, the greenhouse was evaluated daily for 5 days. The data obtained for dead insects will be transformed into a percentage, and then submitted to statistical analysis by average of the Scott-Knott test at 5%, for comparison of average, using SASM-Agri software. For the test conducted in the laboratory, without the presence of oil the products that stood out in the last evaluation were: Acetamiprid CCAB<sup>®</sup> 200SP; Actara<sup>®</sup> 250WG; Curyim<sup>®</sup> 550CE; Engeo Pleno<sup>®</sup> 247EC; Fipronil<sup>®</sup> 800WG Nortox; Malathion<sup>®</sup> 100EC; Pirephos<sup>®</sup> EC and Singular<sup>®</sup> BR that were efficient, with values between 95-100% of insect control. The oil-added insecticides that stood out were: Acetamiprid CCAB<sup>®</sup> 200SP; Actara<sup>®</sup> 250WG; Connect<sup>®</sup> Curyim<sup>®</sup> 550CE; Engeo Pleno<sup>®</sup> 247EC; Fipronil<sup>®</sup> 800WG Nortox; Fury<sup>®</sup> 400EC; Lancer Gold<sup>®</sup>; Malathion<sup>®</sup> 100EC; Pirate<sup>®</sup>; Pirephos<sup>®</sup> EC and Voliam Flex<sup>®</sup> presented a cumulative mortality percentage of 94.7 to 100% in the control efficiency. The oil increased the efficiency of insecticide control, Connect<sup>®</sup> 112.5SC; Fury<sup>®</sup> 400EC; Lancer Gold<sup>®</sup>; Pirate<sup>®</sup> and Voliam Flex<sup>®</sup>. The test conducted in greenhouse on the fifth day that was the last of the evaluation presented as highlights the products, Lorsban<sup>®</sup> 480 BR, Marshal Star<sup>®</sup>, Pirate<sup>®</sup> and Singular<sup>®</sup> BR where control range of these products was between 82 and 100% of efficiency.

Keywords: Cotton bud, chemical insecticide and control, oil.

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b> - Estados brsaleiros produtores de algodão. Fonte ABRAPA.....	19
<b>Figura 2</b> - Produção de algodão por safra (2015/16).....	19
<b>Figura 3</b> - Ciclo de vida do bicudo-do-algodoeiro.....	23
<b>Figura 4</b> - Gaiola de madeira telada para emergência dos adultos.....	33
<b>Figura 5A</b> - Caixa tupperware com papel tolha umedecido e botões-florais.....	33
<b>Figura 5B</b> - Flores e maçãs-novas frescas para alimentação dos insetos adultos.....	33
<b>Figura 6</b> - Pulverização do tratamento sobre bandejas contendo os insetos .....	39
<b>Figura 7</b> - Pulverização do tratamento sobre as plantas de algodão.....	42

## Lista de Quadros

<b>Quadro 1</b> - Espécies de plantas hospedeiras de importância e potencial para o manejo do bicudo no Brasil.....	23
<b>Quadro 2</b> - Inseticidas recomendados para o controle do bicudo do algodoeiro no sistema Agrofit do MAPA.....	28
<b>Quadro 3</b> - Principais grupos de inseticidas recomendados para o controle de pragas no algodoeiro, respectivos modo de ação e exemplos.....	30

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Produtividade por safra.....	<b>20</b>
<b>Tabela 2.</b> Dieta artificial para criação da fase adulta e larval de <i>Anthonomus grandis</i> (Coleoptera: Curculionidae) em laboratório (SHMIDT et al. 2001).....	<b>35</b>
<b>Tabela 3.</b> Tratamentos e respectivos produtos e doses para o teste de eficiência de inseticidas por efeito de contato (com ou sem óleo). Universidade do Estado da Bahia ( <i>Campus IX</i> ), Barreiras-BA.....	<b>38</b>
<b>Tabela 4.</b> Tratamentos e respectivos produtos e doses para o teste de eficiência de inseticidas por efeito de contato (insetos de laboratório). Universidade do estado da Bahia ( <i>Campus IX</i> ), Barreiras-BA.....	<b>40</b>
<b>Tabela 5.</b> Tratamentos e respectivos produtos e doses para os testes de eficiência de inseticidas por contaminação tarsal (insetos de laboratório). Universidade do Estado da Bahia ( <i>Campus IX</i> ), Barreiras-Ba.....	<b>43</b>
<b>Tabela 6.</b> Porcentagem de mortalidade acumulada do bicudo sob efeito dos diferentes tratamentos após 1,2,3,8,22,26,32,46,32,46,50 e 56 horas da aplicação. Universidade do Estado da Bahia ( <i>Campus IX</i> ), Barreiras-BA.....	<b>47</b>
<b>Tabela 7.</b> Porcentagem de mortalidade acumulada do bicudo sob efeito dos diferentes tratamentos com adição de óleo após 1,2,3,8,22,26,32,46,32,46,50 e 56 horas da aplicação. Universidade do Estado da Bahia ( <i>Campus IX</i> ), Barreiras-BA.....	<b>50</b>
<b>Tabela 8.</b> Porcentagem de mortalidade acumulada do bicudo sob efeito dos diferentes tratamentos por contaminação tarsal após 1, 2, 3, 4 e 5 dias da aplicação. universidade do Estado da Bahia ( <i>Campus XI</i> ), Barreiras-BA.....	<b>51</b>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>18</b>
2.1	Origem do algodoeiro .....	18
2.2	Utilização econômica do algodão.....	18
2.3	Algodoeiro no Brasil .....	18
2.3.1	Ranking de produtores entre estado.....	19
2.4	Algodoeiro na Bahia .....	20
2.4.1	Histórico e evolução da área cultivada .....	20
2.4.2	Produtividade.....	20
2.5	Principais pragas que limitam a produção do algodoeiro na Bahia .....	21
2.5.1	Classificação taxonômica .....	21
2.5.2	Bioecologia.....	21
2.5.3	Plantas hospedeiras .....	23
2.5.4	Danos .....	24
2.5.5	Introdução na Bahia.....	24
2.6	Manejo do Bicudo .....	25
2.6.1	Controle legislativo .....	25
2.6.2	Controle cultural .....	25
2.6.3	Resistência de plantas.....	26
2.6.4	Controle biológico.....	26
2.6.5	Controle químico .....	27
2.6.5.1	<i>Produtos registrados .....</i>	<i>28</i>
2.6.5.2	<i>Modo de ação dos inseticidas químico .....</i>	<i>29</i>
2.6.5.3	<i>Uso de óleo nos inseticidas químicos .....</i>	<i>30</i>
2.6.5.4	<i>Causas da resistência.....</i>	<i>31</i>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>32</b>
3.1	Local da pesquisa .....	32
3.2	Insetos para uso nos experimentos .....	32
3.2.1	Eficiência de inseticidas por efeito de contato .....	32
3.2.2	Eficiência de inseticidas por contaminação tarsal.....	34
3.2.2.1	<i>Manejo dos insetos adultos .....</i>	<i>34</i>
3.2.2.2	<i>Manejo de larvas e pupas .....</i>	<i>37</i>

3.2.2.3	Coleta dos adultos .....	37
3.3	Experimentos de eficiência de inseticidas para controle de <i>A. grandis</i> .....	37
3.3.1	Eficiência de inseticidas por efeito de contato: insetos coletados nas lavouras .....	37
3.3.1.1	<i>Delineamento experimental</i> .....	37
3.3.1.2	<i>Montagem e avaliação dos ensaios</i> .....	40
3.3.2	Eficiência de inseticidas por efeito de contato: insetos criados em laboratório.....	40
3.3.2.1	<i>Delineamento experimental</i> .....	40
3.3.2.2	<i>Coleta e desinfecção externa dos ovos</i> .....	43
3.3.3	Eficiência de inseticidas por contaminação tarsal: insetos criados em laboratório.....	41
3.3.3.1	<i>Obtenção das plantas</i> .....	41
3.3.3.2	<i>Delineamento experimental</i> .....	41
3.3.3.3	<i>Montagem e avaliação do ensaio</i> .....	42
3.4	Análise estatística.....	43
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	44
5	CONCLUSÕES .....	53
	REFERÊNCIAS .....	54
	APÊNDICE .....	62

## 1 INTRODUÇÃO

A cultura do algodão (*Gossypium hirsutum L.*) é uma das principais commodities agrícolas brasileiras e possui diversos produtos e subprodutos com demanda crescente no mundo, além de abrigar grande mão-de-obra em sua extensa cadeia produtiva. O Brasil se destaca no cenário mundial como o quinto maior produtor dessa cultura, o quarto lugar em exportação e o primeiro em produtividade em regime de sequeiro, sendo os estados do Mato Grosso e Bahia responsáveis por 83,2% da produção brasileira (REETZ et al., 2013).

Com uma área de 235 mil hectares, o estado da Bahia é segundo maior produtor de algodão do Brasil, colheu cerca de 235 mil toneladas de pluma na safra 2015/2016, sendo a área de sequeiro de 211,2 mil hectares e a área de irrigado de 23,6 mil hectares, com uma produtividade média de 165@/ha. A região Oeste produz cerca de 98% de toda produção estadual, cultivando uma área de cerca de 227 mil hectares. (ANUÁRIO AGROPECUÁRIO DA BAHIA, 2016).

No entanto, a cultura do algodoeiro é considerada de risco, em virtude do elevado custo de produção associado ao seu cultivo, fazendo com que as perdas toleradas sejam mínimas. Assim, alternativas que diminuam estas perdas e reduzam os custos de produção são extremamente necessárias para tornar o cultivo mais econômico (ALMEIDA et al. 1998).

A cultura do algodoeiro apresenta um dos maiores complexos de pragas e também utiliza um dos maiores volumes de inseticidas, isto porque os danos e prejuízos causados são fatores limitantes à produção (GALLO et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2009). Segundo e Santos (2001), a maioria das pragas que ocorre na cultura está plenamente adaptada às condições climáticas do cerrado, ocorrendo anualmente. Dentre os fatores que contribuem para o aumento populacional de pragas está a monocultura.

Dentre os insetos praga que possuem esse potencial, pode-se citar o bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis*) (Coleoptera: Curculionidae), praga de maior incidência na cultura do algodão e com maior potencial de dano (HEILMAN et al., 1979; HUNTER; HINDS, 1905; RAMALHO; SILVA, 1993).

As principais estratégias de controle de pragas de algodão no Brasil incluem: a) manipulação de cultivares; b) controle biológico por parasitoides, predadores e patógenos; c) controle cultural; d) controle climático e e) controle químico através de inseticidas e acaricidas seletivos (RAMALHO, 1994)

Muito tem se pesquisado para o desenvolvimento de tecnologias alternativas para o controle de pragas, como o uso de plantas resistentes, tem se investido cada vez mais no uso de produtos biológicos, manejo cultural e legislativo, porém, para algumas pragas o uso de inseticidas seletivos aos inimigos naturais se compõe uma das estratégias de grande importância para o manejo integrado de pragas MIP Algodão.

E no que diz respeito ao manejo do bicudo o controle químico é o mais eficiente, garantindo que a colheita seja satisfatória. Porém os gastos com produtos químicos pode inviabilizar o cultivo do algodoeiro, que já é uma cultura de custo elevado em sua produção. Busca-se neste trabalho um posicionamento a respeito de produtos registrados para região Oeste da Bahia, quais desses produtos são eficientes no controle do bicudo, e qual a dosagem deve ser adotada, verificando qual dose apresenta um melhor controle, se ainda é a recomendada para o produto ou se essa dose já é maior.

O objetivo deste trabalho é avaliar diferentes dosagens de inseticidas químicos no controle do bicudo do algodoeiro bem com a diferença entre os tipos de contaminação, tarsal e contato. Por descobrimento, comparar a eficiência dos diferentes inseticidas químicos recomendados para a região Oeste da Bahia, no controle do bicudo do algodoeiro e com isso identificar a dosagem do inseticida químico que seja mais eficiente no controle dessa praga.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Origem do algodoeiro**

Datam de oito séculos a.c. as referências históricas sobre o algodão. Os egípcios o conheciam e cultivavam na antiguidade e os Incas, e outras civilizações antigas, já utilizavam o algodão em 4.500 a.c. O algodoeiro (*Gossypium hirsutum L.*) é uma planta arbustiva e perene, de crescimento indeterminado, e desenvolvimento vegetativo e reprodutivo simultâneo. A palavra deriva de al-quTum, na língua árabe, porque foram os árabes que, na qualidade de mercadores, difundiram a cultura do algodão pela Europa. Ela gerou os vocábulos cotton, em inglês; coton, em francês; e, cotone, em italiano (VAINSENER).

### **2.2 Utilização econômica do algodão**

A cultura do algodão (*Gossypium hirsutum L.*) é uma das mais importantes em valor econômico no grupo das fibras pelo seu volume e valor da produção. Seu cultivo também tem importância social pelo número de empregos diretos e indiretos gerados (EMBRAPA, 2001).

A cotonicultura é uma atividade de relevante importância social e econômica no cenário agrícola brasileiro. Esse destaque se dá não só pela produção de fibras empregadas na indústria têxtil, mas também pela utilização de sua semente na fabricação de óleo para alimentação humana, e pelo farelo do algodão, utilizado na alimentação animal (SANCHES; MALERBO-SOUZA, 2004).

O Brasil é o quinto maior produtor mundial e o quarto maior exportador de algodão. A região Centro-Sul contribui com 64,1% da área plantada no Brasil. Quanto à produção, a estimativa é que em 2010 sejam colhidas 3176,8 mil toneladas de algodão em caroço e 1238,8 mil toneladas em pluma (CONAB, 2010).

### **2.3 Algodoeiro no Brasil**

No Brasil, o plantio do algodão situa-se nas regiões Nordeste e Centro-Sul, na (Figura1) é apresentado os estados produtores. Em virtude das diferenças climáticas dessas regiões, o plantio e a colheita efetua-se em épocas diferentes, o que permite ao país ser o único no mundo a fazer duas colheitas anuais do algodoeiro, em épocas distintas. Isto é possível em função das características das regiões produtivas, já que, na região Centro-Sul, só

se planta algodão anual (algodão herbáceo), enquanto que, na região Nordeste, planta-se o algodão anual e o algodão semi-perene (algodão arbóreo), a (Figura 2) traz a produção por estados. (VAINSENER).



Figura 1. Estados brasileiros produtores de algodão. Fonte: ABRAPA.

### 2.3.1 Ranking de produtores entre estado

O estado do Mato Grosso é a maior produtor do país com 68,2% da produção nacional. O estado da Bahia é o segundo maior estado brasileira na produção de algodão com 19,2% da produção total do país.

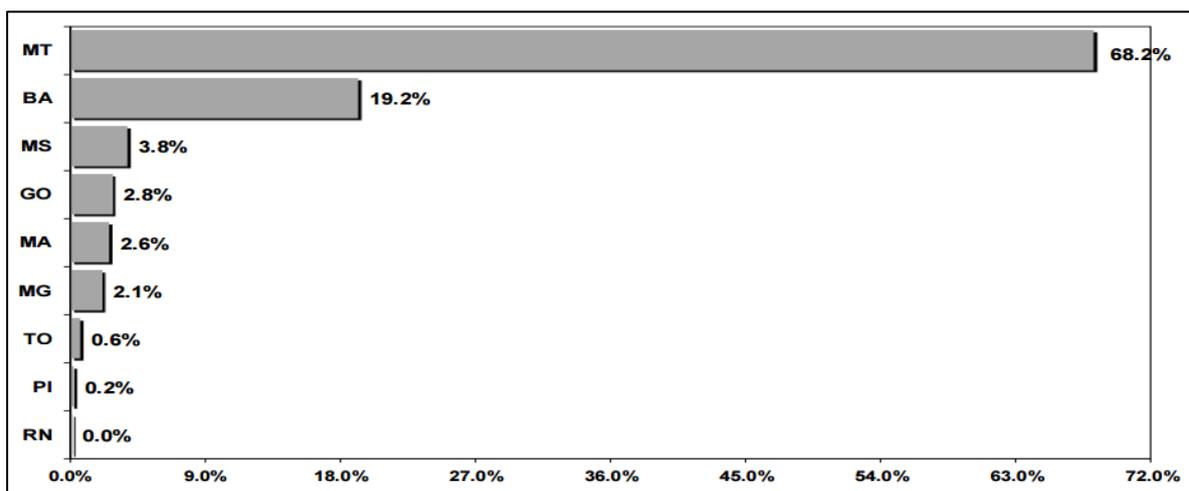


Figura 2. Produção de algodão por estado, safra (2015/16), Fonte: CONAB, Bradesco.

## 2.4 Algodoeiro na Bahia

### 2.4.1 Histórico e evolução da área cultivada

A história da cotonicultura na Bahia pode ser contada em dois capítulos. No primeiro, o cenário era o Sudoeste, onde fica o município de Guanambi, que há cerca de 20 anos protagonizava um momento áureo, quando o algodão herbáceo chegou a ocupar 300 mil hectares e empregar diretamente no campo e no beneficiamento, aproximadamente, 200 mil pessoas (ABAPA, 2017).

Esta época de prosperidade econômica para a região e para o estado teria se perpetuado, não fossem dois vilões: a exaustão do solo, compactado pela grade aradora e, principalmente, o bicudo-do-algodoeiro. Com a entrada do algodão no cerrado da Bahia, uma nova página começou a ser escrita nesta saga. Agora, o cenário é o Oeste, onde a cultura se estende por mais de 400.000 hectares (ABAPA, 2017).

A cotonicultura do Oeste Baiano se deu neste contexto de mudanças, acompanhando o exemplo da cotonicultura desenvolvida no Centro-Oeste, isto é, alicerçada sobre os parâmetros de inovação tecnológica, fomentada por incentivos governamentais e adotando o modelo produtivista (BARRETO, 2008).

### 2.4.2 Produtividade

Com uma área de 235 mil hectares, o estado da Bahia – segundo maior produtor de algodão do Brasil –, colheu cerca de 235 mil toneladas de pluma nesta safra 2015/2016, sendo a área de sequeiro de 211,2 mil hectares e a área de irrigado de 23,6 mil hectares, com uma produtividade média de 165 arrobas por hectare. A região Oeste produz cerca de 98% de toda produção estadual, cultivando uma área de cerca de 227 mil hectares. Já a região Sudoeste apresenta uma área de 8,2 mil hectares (AIBA, 2015).

**Tabela 1.** Produtividade por safra

Ano	Área	Capulho	Produtividade
	(mil há)	(mil t)	(@/há)
2003/04	163,5	625,5	255
2004/05	209,0	807,3	257
2012/03	253,5	872,7	228
2013/14	308,0	1.254,2	270

Fonte: AIBA Anuário (2015).

## 2.5 Principais pragas que limitam a produção do algodoeiro na Bahia

As principais pragas iniciais do algodoeiro são o pulgão (*Aphis gossypii* Glover, 1877), a broca da raiz (*Eutinobothrus brasiliensis* (HAMBLETON, 1937)), tripes (*Frankliniella schultzei* Trybom, 1920), a cigarrinha (*Agallia* sp), a lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*), a broca da haste (*Conotrachelus denieri* Hustache, 1939), e o percevejo castanho (*Scaptocoris castanea* Perty, 1830). Pragas que ocorrem principalmente na época do florescimento e frutificação são a mosca branca (*Bemisia spp*), o ácaro rajado (*Tetranychus urticae* (Koch, 1836)), o ácaro branco (*Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904)), o ácaro vermelho (*Tetranychus ludeni* Zacher, 1913), a lagarta rosada (*Pectinophora gossypiella* (Saund., 1844)), a lagarta-das-maçãs (*Heliothis virescens* (Fabr., 1781)), a lagarta-militar (*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797)), a curuquerê (*Alabama argilacea* (Hueb., 1818)), o bicudo (*Anthonomus grandis* Boh., 1843), o percevejo rajado (*Horcias nobilellus* (Berg., 1883)), o percevejo manchador (*Dysdercus spp*), a vaquinha (*Costalimaita ferruginea* (Fabr., 1801)), e o mosquito (*Gargaphia sp.*) (ALVES e SERIKAWA, 2006).

Dentre os insetos praga que possuem esse potencial, pode-se citar o bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis*) (Coleoptera: Curculionidae), praga de maior incidência na cultura do algodão e com maior potencial de dano (HEILMAN et al., 1979; HUNTER; HINDS, 1905; RAMALHO; SILVA, 1993).

### 2.5.1 Classificação taxonômica

O bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*) é um besouro da família dos curculionídeos, foi descrito em 1843 (BOHEMAN 1843), com base em material originário do México (BUKER).

### 2.5.2 Bioecologia

O bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*) é um besouro que mede 6 mm, em média. O adulto tem coloração que varia de pardo-acinzentado ao preto, com pelos levemente dourados e esparsos sobre os dois élitros, onde se observam estrias ou sulcos longitudinais (GRAVENA, 2001), podendo a coloração variar conforme a idade e a alimentação do inseto (LEIGH et al., 2008).

Quando recém-emergidos, têm tonalidade levemente avermelhada. Este inseto possui um rostró (bico alongado) escuro, medindo cerca de metade do tamanho do resto de seu corpo, no qual, em sua extremidade apical, encontram-se as peças bucais. Mais ou menos no centro do rostró situam-se as antenas (GRAVENA, 2001), característica comum dos insetos da família Curculionidae.

O adulto do bicudo (Figura 3) é comumente encontrado em botões florais situados na porção mediana do algodoeiro (VIEIRA et al., 1991). De acordo com Ramalho e Jesus (1987), a oviposição e alimentação desse curculionídeo ocorre preferencialmente em botões florais de tamanho médio (entre 4 e 6 mm de diâmetro) localizados na metade superior das plantas (ponteiro). Também, Castro et al. (1991) afirmaram que a alimentação ocorre em toda a planta, com maiores porcentagens nos ramos do ponteiro (ramos de 1 a 10); já a postura dos ovos é realizada em função do tamanho da estrutura floral, independentemente de sua localização na planta. Busoli et al. (2004), o bicudo-do-algodoeiro tem preferência alimentar por maçãs mais novas (dois dias de idade), havendo redução significativa no número de orifícios quando comparadas com maçãs de oito e 12 dias.

Os ovos do bicudo (Figura 3) são elípticos (LEIGH et al., 1996), de coloração branca brilhante e medem cerca de 0,8 mm de comprimento por 0,5 mm de largura (GRAVENA, 2001). A fêmea do bicudo deposita seus ovos isoladamente, principalmente em botões florais, flores e maçãs. O período de incubação dos ovos pode variar de três dias a cinco dias, após o qual ocorre eclosão das larvas (GABRIEL et al., LLOYD, 1986).

As larvas (Figura 3) são brancas, ápodas, possuem cabeça marrom-clara e permanecem encurvadas dentro dos botões florais ou maçãs. Quando desenvolvidas, apresentam entre 5-7 mm de comprimento (LEIGH et al., 1996; SANTOS, 2002; TOMQUELSKI e MARTINS, 2008). As larvas apresentam três ínstaes, os quais duram em média, dois e quatro dias, respectivamente (LLOYD, 1986). Nesta fase, permanecem dentro do botão floral, usando a estrutura como fonte de alimento e hábitat de proteção até que o desenvolvimento seja concluído (DIAS et al., 2004).

As pupas (Figura 3) são brancas, podendo-se observar vestígios dos diferentes membros do corpo do futuro adulto, como os olhos e o rostró (SANTOS, 2002; TOMQUELSKI e MARTINS, 2008). O período pupal deste inseto dura, em média, de quatro a seis dias (LLOYD, 1986).

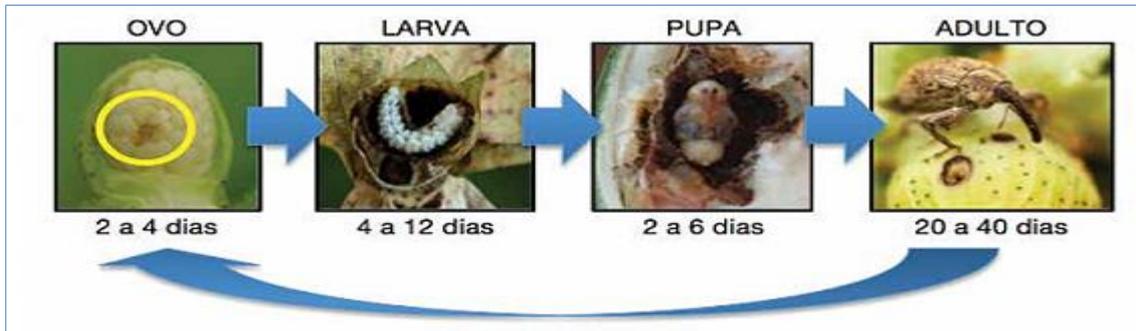


Figura 3. Ciclo de vida do bicudo-do-algodoeiro. Fonte: IMAMT

### 2.5.3 Plantas hospedeiras

No (Quadro 1) é descrita algumas espécies hospedeiras do bicudo, demonstrando em quais estados brasileiros existe a presença dessas plantas as características de cada uma delas e a interação que essas plantas tem com o bicudo.

Quadro 1. Espécies de plantas hospedeiras de importância potencial para o manejo do bicudo no Brasil

Espécie	Nome Comum	Características	Ocorrência	Interação com o bicudo
<i>Thespesia Populnea</i>	Algodão-do-pará	Árvore de 10-15m plantadas como ornamentais	CE, RN, PB, PE, AL, BA	Somente botões florais; 27% sobrevivência de larvas e sobrevivência de adultos.
<i>Cienfuegosia Affinis</i>	Algodão-bravo ou algodão-do-campo	Arbustos de até 1,5 m; ocorrem naturalmente em colônias de até centenas de indivíduos	MG, GO, DF, MS, MT, BA, RN, AC, CE	Botões florais e capsulas permitem desenvolvimento e longevidade equivalentes aos do algodoeiro
<i>C.glabriflora</i>		Herbáceas perenes ou pequenos arbustos	MT	Botões florais e capsulas permitem desenvolvimento e longevidade equivalentes aos do algodoeiro
<i>C. drummondii</i>		Herbáceas ocorrentes em populações naturais	MS	
<i>C. hetero-Phylla</i>		Herbáceas ocorrentes em populações naturais	BA, PI ou CE?	
<i>Hibiscus per-Nambucensis</i>	Algodão-da-mata		PB, PE, SP e SC	

Fonte: Lukefahr et al., (1986).

#### **2.5.4 Danos**

Os danos provocados pelo bicudo do algodoeiro podem variar de uma região para outra e ocorrem dos 50 aos 90 dias após a germinação, quando do aparecimento dos primeiros botões florais. O ataque inicia-se pelas margens da cultura (SILVIE et al., 2001; GALLO et al., 2002). Este inseto perfura os botões florais para alimentar-se ou colocar seus ovos (GONDIM et al., 1999).

Os danos mecânicos causados pelo bicudo do algodoeiro nas estruturas florais devido às perfurações para a alimentação são traumáticos e contribuem efetivamente para a abscisão dos frutos. As anteras e óvulos de botões florais novos são os principais alvos de alimentação do inseto, cujo processo envolve a perfuração dos tecidos e posterior mastigação dos estames e ovário, levando a abscisão da estrutura floral, impedindo a fertilização da planta (SANTOS et al., 2003).

Assim, depois da eclosão, as larvas se alimentam dentro dos botões florais ou maçãs, ocasionando a queda anormal das estruturas, o impedimento de abertura das maçãs e os danos nas fibras. As brácteas tornam-se amarelas e caem após em média sete dias, podendo ficar sujeitas à podridão. Devido ao ataque do bicudo, a lavoura do algodão perde a carga, apresenta grande desenvolvimento vegetativo e uma redução drástica da produtividade (SANTOS e SANTOS, 1997; GONDIM et al., 1999, SILVIE et al., 2001; CRUZ e PASSOS, 2002; GALLO et al., 2002).

O prejuízo, caso não se controle o número de insetos, pode ser de 75% da produção total de fibras (AGRIDATA, 2002). As maçãs com diâmetro superior a 26 mm, com 10 a 12 dias de idade, são rejeitadas ou menos preferidas pelo bicudo (BUSOLI et al., 1994).

#### **2.5.5 Introdução na Bahia**

O bicudo chegou às terras baianas antes da modernização da cotonicultura com o modelo empresarial de produção. No momento da introdução e rápida propagação das populações de bicudo no Brasil, a Bahia tinha como grande produtora a região do Vale do Iuiú, liderada pelo município de Guanambi. Esta região chegou a destinar, na década de 1980, mais de 330 mil hectares para a atividade de produção de algodão. (KOURI e SANTOS, 1984; PEDROSA et al., 2005).

Na década de 1990, a atividade ressurgiu no Oeste da Bahia, desta vez com alto uso de tecnologias modernas. O bicudo-do-algodoeiro logo se destaca como praga-chave, mas seu controle é intensificado. Maquinários modernos, inseticidas de vários grupos químicos e em volume enorme são utilizados sem maiores critérios na tentativa de controlar a praga (BAHIA, 2001; FREIRE, 2007).

## **2.6 Manejo do Bicudo**

### **2.6.1 Controle legislativo**

O controle legislativo consiste em leis, decretos e portarias federais e/ou estaduais que obrigam o cumprimento de medidas de controle como serviço quarentenário, medidas obrigatórias e leis dos agrotóxicos. Leis estaduais para o controle do bicudo-do-algodoeiro, normatizando exigências para a destruição de soqueiras, são medidas interessantes para se evitar uma maior pressão da praga nos cultivos de algodão.

Para combater o bicudo no Estado, a Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB) informou que sua equipe técnica desenvolveu plano que estipula o prazo limite de plantio – que começou dia 20 de janeiro – até 31 de agosto, último dia para a destruição da soqueira (restos culturais do algodoeiro que permanecem no campo após a colheita e onde o bicudo se hospeda até a safra seguinte).

### **2.6.2 Controle cultural**

De acordo com (BELTRÃO et al. 2008), o controle cultural pode ser caracterizado pela adoção de uma série de práticas de cultivo que alterem o agro ecossistema, de modo a torná-lo desfavorável ao desenvolvimento da praga e ao mesmo tempo favorável ao aparecimento e atuação dos inimigos naturais. Normalmente estes métodos requerem baixo custo para execução quando comparados com o controle químico. O controle cultural deve ser adotado como método profilático e não como método principal no controle de pragas.

Degrande (1998) recomenda a utilização de uma soqueira-isca que deve ser deixada na lavoura por no máximo duas semanas e depois destruída como o restante da soqueira. Degrande (1998) também recomenda que o plantio isca seja feito nas áreas de bordadura da

cultura, na primeira fase da época de semeadura. Silvie et al. (2001), também recomendam a utilização de lavouras isca.

Outras práticas também adotadas no controle cultural são as extensas áreas com datas de plantio uniformes, os períodos livres de plantio do algodão, a destruição de hospedeiros alternativos, a destruição dos restos culturais e o uso de rotação de culturas (BELTRÃO et al., 2008).

Além da alteração das práticas de cultivo, o controle cultural também pode ser feito através da manipulação de cultivares. A utilização de cultivares de ciclo precoce pode ser interessante no controle do bicudo, uma vez que reduz o número de ciclos que este pode ter (BELTRÃO et al., 2008).

### **2.6.3 Resistência de plantas**

Características da cultivar como pilosidade, folha tipo “okra”, brácteas tipo “frego”, altos teores de gossypol ou fatores de antibiose podem ser utilizados para aumentar a tolerância das variedades à praga (SILVIE et al., 2001). A característica de folha tipo “okra” favorece a penetração da luz solar e a maior penetração de agrotóxicos entre as plantas. Em alguns trabalhos científicos a bráctea do tipo “frego” mostrou conferir resistência ao ataque do bicudo-do-algodoeiro, porém também conferiu sensibilidade a outro inseto, o *Pseudatomoscelis seriatus* (SMITH, 2001). O espaçamento, a densidade populacional e a altura das plantas devem permitir populações adequadas, evitando o fechamento em excesso da cultura, o que pode auxiliar no desenvolvimento da praga (DEGRANDE, 1998).

### **2.6.4 Controle biológico**

O controle biológico pode ocorrer naturalmente ou através da introdução e manipulação de inimigos naturais pelo homem visando à redução dos danos ocasionados pelo bicudo do algodão. Resultados promissores têm sido divulgados com a utilização do fungo *Beauveria bassiana* (Bals. - Criv.) Yuill. Outros estudos têm demonstrado a suscetibilidade do bicudo ao fungo *Metarhizium anisopliae* (Metschn.). (BELTRÃO et al., 2008).

### 2.6.5 Controle químico

Pode ser feito com diversos inseticidas, mas principalmente inseticidas fosforados e piretróides. Os piretróides devem ser evitados até os 80 dias em função de possibilitar um desequilíbrio favorecendo a presença de ácaros. Deve-se realizar a aplicação dos inseticidas inclusive nas bordaduras da lavoura no aparecimento dos primeiros botões florais (FACUAL, 2006). As aplicações de inseticidas devem ser realizadas sobre os estágios jovens para ter o maior efeito (SILVIE et. al., 2001).

Os inseticidas mais utilizados na fase inicial do controle da praga são os organofosforados e carbamatos, enquanto que após os 80 dias de idade do algodoeiro, os piretróides são mais utilizados. Recentemente, um inseticida do grupo dos bloqueadores seletivos de alimentação (pimetrozina) foi registrado para o controle do bicudo (FACUAL, 2006).

Estudos da interação inseto-hospedeiro, bem como de seu comportamento, poderão fornecer informações importantes sobre a adequação nutricional e o grau de associação do bicudo com o hospedeiro, com uma estimativa do seu grau de dano econômico. Esses conceitos, aliados ao uso de inseticidas modernos, poderão auxiliar no controle do mesmo, determinando, assim, um benefício para os agricultores, por meio da diminuição do número de aplicações. A adoção de outros tipos de controle disponíveis também diminuirá o impacto dos defensivos sobre o ambiente, bem como os custos de produção (GODOY, 2006).

Inseticidas são altamente efetivos no que se diz respeito ao controle de pragas, possuindo ação curativa rápida, sendo relativamente econômicos, adaptáveis à maioria das situações, de uso flexível e, portanto, considerados uma ferramenta de grande valor no manejo de pragas (METCALF, 1994). Em situações de emergência, quando a infestação de pragas se aproxima ou ultrapassa o nível de controle, inseticidas representam o único método de controle confiável e eficaz (METCALF, 1994).

Os produtos registrados para controle do bicudo, segundo site Agrofite (2009), são apresentados no quadro 2.

### 2.6.5.1 Produtos registrados

No quadro 2 são apresentados produtos químicos com registro e que são recomendados para o combate do bicudo nas lavouras de algodão.

**Quadro 2.** Inseticidas recomendados para o controle do bicudo do algodoeiro no sistema Agrofit do MAPA

---

Akito	Kumulos
Arrivo 200 EC	Lannate express
Baytroid EC	Luretape BW-10
Bio Bicudo	Malathion UL Cheminova
Bistar 100 EC	Mentox 600 EC
Brigade 100 EC	Meothrin 300
Bulldock 125 EC	Menthomex 215 SL
Capture 100 e 400 EC	Mustang 350 EC
Captus	Nexide
Cipermetrina Nortox 250 EC	Nitrosil 600 CE
Cipertrin	Nor-Trin 250CE
Commanche 200 EC	Paracap 450 CS
Connect	Perito
Cruiser 700 WS	Phostek
Cyprin 250 EC	Pirephos EC
Decis Ultra 100 EC	Planet
Decis 200 SC	Polytrin
Deltaphos EC	Polytrin 400/40 CE
Dissulfan EC	Regent 800 WG
Dominador	Ripcord 100
Endosulfan AG	Ripcord 100 SC
Endosulfan Nortox 350 EC	Safety
Endosulfan 350 EC Milenia	Stallion 150 CS
Endozol	Stallion 60 CS
Fastac 100 SC	Sumidan 150 SC
Fentrol	Sumidan 25 EC
Ferômonio Plato	Sumithion 500 EC
Fury 180 EW	Supracid 400 EC
Fury 200 EW	Suprathion 400 EC
Galgotrun	Talstar 100 EC
Gastoxin	Thiodan EC
Gastoxin-B 57	Thionex 350 EC
Gastoxin-S	TMB Tubo mata bicudo
Iscalure BW 10	Toreg 50 EC
Karate Zeon 250 CS	Trebon 100 SC
Karate Zeon 50 CS	
Karate 50 EC	
Klap	

---

### ***2.6.5.2 Modo de ação dos inseticidas químico***

O conhecimento do modo de ação de inseticidas é de extrema importância para a implementação efetiva de programas de manejo de resistência de pragas a inseticidas (GALLO et al., 2002), considerando-se a possibilidade de desenvolvimento de resistência de pragas a inseticidas em todo e qualquer sistema agrícola. O modo de ação se refere ao processo pelo qual uma molécula inseticida interage com o seu alvo, causando bloqueio em algum processo metabólico. Tais interações levam a alterações em processos anatômicos, fisiológicos, e/ou bioquímicos normais da praga alvo, os quais se expressam na forma de toxicidade e inabilidade de sobrevivência.

Dentre os modos de ação de inseticidas sintéticos atualmente disponíveis no mercado agrícola encontram-se os inibidores de acetilcolinesterase (AChE), os agonistas e antagonistas de acetilcolina (ACh), os agonistas do ácido gama aminobutírico (GABA), os agonistas da octopamina, os moduladores de canais de sódio (Na<sup>+</sup>), os bloqueadores de canais de Na<sup>+</sup>, os reguladores de crescimento de insetos, os inibidores de síntese de quitina, os agonistas e antagonistas do hormônio juvenil, os agonistas de ecdisteróides, os inibidores de transporte de elétrons, os inibidores da síntese de ATP, e os inibidores da ATPase. Os principais grupos de inseticidas recomendados para controle de pragas na cultura do algodão com seus respectivos modos de ação e ingredientes ativos estão representados na quadro 3.

O sistema nervoso é o principal alvo de ação de inseticidas, proporcionando uma rápida resposta e elevada eficácia no controle de pragas. Entretanto, a maioria dos inseticidas que agem sobre o sistema nervoso apresentam baixa seletividade (MATSUMURA, 1975; Eto, 1990).

**Quadro 3.** Principais grupos de inseticidas recomendados para o controle de pragas no algodoeiro, respectivos modo de ação e exemplos.

<b>Grupo de inseticidas</b>	<b>Modo de ação</b>	<b>Exemplo</b>
Avermectinas	Agonista do neurotransmissor GABA, enfrentando os canais de Cl <sup>-</sup> (sistema nervoso)	Abamectina
Benzoilfenilureias/bruprofezin	Inibidores de síntese de quitina	Diflubenzuron, triflumuron, lufenuron, clorfluazurom, flufenoxuron, novalurom, teflubenzuro
Carbamatos	Inibidores da enzima acetilcolinesterase (AChE) (transmissão sináptica – sistema nervoso)	Aldicarb, carbofuran, carbosulfan, carbaril, proxopur
Cartap	Agonistas da acetilcolina, agindo nos receptores nicotínicos	Cartap
Ciclodienos	Agonista do neurotransmissor GABA, enfrentando os canais de Cl <sup>-</sup> (sistema nervoso)	Endosulfan
Diacilidrazinas	Agonista de ecdisteroides	Tebufenozide, metoxifenozone
Endotoxinas de <i>Bacillus thuringiensis</i>	Agem sobre os receptores de protease do tubo digestivo	Bacillus thuringiensis
Spinosinas (naturalyres)	Agonista de neurotransmissor acetilcolina (Ach) em receptores não nicotínicos (sistema nervoso)	Spinosinas
Nitroguanidinas / Neonicotinoides/	Agonista de Ach em receptores nicotínicos (sistema nervoso)	Imidacloprid, thiamethoxan, acetamiprid
Organofosforados	Inibidores de AChE (transmissão sináptica – sistema nervoso)	Acefato, metamidofos, monocrotofos, paration metil, tricolorfonciclorvos, etc.
Tioureias	Inibidores da ATP (interferem na respiração celular)	Propargite, diafentiuron

Adaptado de: Ishaaya e Degheele, 1998; Gallo et al., 2002; Degrande, 1998b; AGROFIT, 2006.

### **2.6.5.3 Uso de óleo nos inseticidas químicos**

Os óleos minerais ou vegetais agem dissolvendo as gorduras componentes da cutícula e membranas celulares, eliminando as barreiras que diminuem a absorção dos inseticidas e provocam o extravasamento do conteúdo da célula. Dessa forma, constata-se que os óleos podem aumentar a absorção dos inseticidas. (VARGAS L. e ROMAN E. S., 2006).

Os óleos usados na agricultura são originados do petróleo (óleo mineral) e de vegetais (óleo vegetal). Os óleos minerais apresentam maior proporção da fração parafínica

(hidrocarbonetos com cadeias possuindo de 18 a 30 carbonos) e os óleos vegetais possuem cadeias menores (hidrocarbonetos com cadeias possuindo de 16 a 18 carbonos). Os óleos quando adicionados a calda aumentam a absorção do inseticida, reduzem a deriva, retardam a evaporação da gota, atuam como espalhante e adesivo. (VARGAS L. e ROMAN E. S., 2006).

#### ***2.6.5.4 Causas da resistência***

Quando se aplica um inseticida para controlar uma praga, normalmente a maioria dos indivíduos morre. Estes indivíduos que morrem são suscetíveis ao inseticida. Todavia, alguns insetos estão naturalmente aptos a resistir e sobreviver à dose do inseticida aplicada. Estes indivíduos são resistentes. Na próxima geração será maior a proporção de indivíduos resistentes na população, que por sua vez gerarão uma proporção maior de indivíduos também resistentes, enquanto mais indivíduos suscetíveis serão vitimados por novas aplicações inseticidas. Ao fim de algumas gerações desenvolvidas sob aplicações inseticidas ter-se-á potencialmente uma população de insetos virtualmente resistente a estes, pois os indivíduos resistentes serão predominantes nela em relação aos suscetíveis (GUEDES e FRAGOSO, 2000).

Assim, depreende-se que o desenvolvimento da resistência a inseticidas é simplesmente uma consequência da seleção natural sendo o inseticida o agente de seleção. A evolução da resistência é determinada pela pressão de seleção exercida pelo inseticida sob a população de insetos, sendo dependente principalmente de três fatores: 1) biologia da praga, incluindo a taxa reprodutiva, a migração e o espectro de hospedeiros dela; 2) a persistência e a especificidade do inseticida; e 3) a intensidade de uso do produto, incluindo a dose, número e épocas de aplicação (GUEDES e FRAGOSO, 2000).

É indiscutível a grande habilidade com que os insetos se adaptam a diferentes agentes de controle. Sendo assim, é importante definir como determinado inseticida deve ser utilizado para que a resistência a ele não se torne um problema. Isso é conseguido através do manejo da resistência que envolve um esforço interdisciplinar com o objetivo de prevenir, retardar ou reverter a evolução da resistência em insetos-pragas e promovê-la em inimigos naturais (GUEDES e FRAGOSO, 2000).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Local da pesquisa**

Foi conduzida no Laboratório de Entomologia Agrícola e em casa-de-vegetação da Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Ciências Humanas Campus IX, em Barreiras - BA, no período de dezembro/2016 a abril/2017.

#### **3.2 Insetos para uso nos experimentos**

##### **3.2.1 Eficiência de inseticidas por efeito de contato**

Foram utilizados insetos provenientes de maçãs de algodão apresentando orifício de oviposição pela praga, coletadas em lavouras comerciais da cultura em cinco municípios do Oeste da Bahia, sendo eles: Barreiras, Luís Eduardo Magalhães, São Desidério, Riachão das Neves e Formosa do Rio Preto.

As maçãs com ovos e/ou larvas do inseto foram transportadas ao Laboratório de Entomologia Agrícola (UNEB, Campus IX) em caixas de isopor. No Laboratório, as estruturas vegetais de todas as localidades foram misturadas, e então transferidas para uma gaiola de madeira telada (comprimento = 50,0 cm; largura = 50,0 cm; altura = 50,0 cm) para a emergência dos adultos. As estruturas vegetais foram borrifadas com água duas vezes ao dia para assegurar uma condição adequada de umidade para a sua conservação e assim, permitir a emergência dos adultos de *A. grandis* (Figuras 4, 5A e B). A gaiola foi mantida em sala não climatizada e iluminação natural.

Diariamente, os adultos nascidos foram coletados da gaiola com uso de tubos de vidro de fundo chato (altura = 8,5 cm; largura = 2,5 cm), e então transferidos para uma caixa tupperware transparente (40,0 cm de comprimento, 20,0 cm de largura; 10,0 cm de altura) contendo no fundo papel toalha umedecido e também tufo de algodão umedecidos com água para uso pelos insetos; a abertura superior da gaiola foi recoberta por tecido voil para impedir fugas.



Figura 4. Gaiola de madeira telada para emergência dos adultos



Figura 5A. Caixa tupperware com papel toalha umedecido e botões-florais; Figura 5B. Flores e maçãs-novas frescas para alimentação dos insetos adultos. Universidade do Estado da Bahia (*Campus IX*), Barreiras-BA.

Para alimentação dos insetos adultos, botões-florais, flores e maçãs-novas frescas oriundas de cultivo de algodão sem aplicação de defensivos agrícolas foram adicionados ao interior da caixa tupperware, sendo as estruturas substituídas em intervalos de 2-2 dias. A caixa tupperware contendo os insetos foi mantida em sala climatizada por ar condicionado (23 a 27°C) e iluminação natural.

### **3.2.2 Eficiência de inseticidas por contaminação tarsal**

Foram utilizada uma linhagem de *A. grandis* proveniente da criação estoque da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Cenargen), em Brasília-DF. Os insetos são criados no Laboratório de Entomologia Agrícola da Escola Modelo, localizada no perímetro irrigado Barreiras Norte (Codevasf), Barreiras-BA, no período de junho/2016 e a junho/2017, seguindo a metodologia proposta por Shmidt et al. (2001), descrita a seguir.

#### **3.2.2.1 Manejo dos insetos adultos**

Os adultos foram criados em gaiolas, constituídas cada uma por duas caixas tupperwares transparentes (40,0 cm de comprimento; 20,0 cm de largura; 10,0 cm de altura), encaixadas uma dentro da outra. A caixa que fica por cima terá o fundo e a parte central da tampa removida (cortada), formando buracos que serão posteriormente recobertos com telas plásticas de malha fina fixada por cola de sapateiro. Os buracos telados na tampa permitirão a aeração no interior do tupperware, e evitarão a fuga dos insetos. A caixa que fica por baixo não terá áreas cortadas.

Cada gaiola será infestada com 75-100 casais do inseto-praga, liberando-os no tupperware posicionado por cima, contendo em seu interior pequenos blocos retangulares de dieta artificial (10,0 cm comprimento x 2,5 cm largura x 2,0 cm de altura) para alimentação dos adultos (Tabela 2). Após a liberação dos insetos, todas as gaiolas serão mantidas em prateleiras, expostas as condições ambientais do local (20-27°C; 30-70% UR; 8 horas de fotofase).

**Tabela 2.** Dieta artificial para criação da fase adulta e larval de *Anthonomus grandis* (Coleoptera: Curculionidae) em laboratório (SHMIDT et al. 2001)

<b>Componentes</b>	<b>Quantidade</b>
● Água destilada estéril	1500,0 mL
● Agar	40,0 g
● Levedura de cerveja	60,0 g
● Germe de trigo;	60,0 g
● Ácido ascórbico	20,0 g
● Ácido sórbico	2,4 g
● Nipagin	2,0 g
● Proteína de soja	100,0 g
● Glicose	60,0 g
● Pharmamedia <sup>®</sup>	40,0 g
● Sais de Wesson	10,0 g
● Complexo vitamínico	10,0 mL

Em intervalos de 2-2 dias foi realizada a manutenção das gaiolas, inicialmente com a retirada manual da dieta não consumida. Em seguida, é feita a varredura do fundo da tupperware dos insetos, com uso de pincel de pintura, removendo-se uma mistura de pedaços menores de dieta, ovos, fezes e fragmentos de insetos mortos; o material que passar pela malha da tela plástica, durante a varredura, que irá se acumular no fundo da tupperware inferior será também removido. Na sequência, é realizada a higienização da tupperware inferior com papel toalha umedecido, e por fim a reposição do alimento para os insetos.

A sequência de etapas para o preparo da dieta artificial foi a mesma descrita por SHMIDT et al. (2001), sendo: a) pesagem dos materiais (Tabela 2); b) materiais secos (agar, levedura de cerveja, germe de trigo, proteína de soja, glicose e Pharmamedia<sup>®</sup>) é misturados com a água, e então adicionados dentro de um saco plástico (polipropileno) e autoclavados por 20 minutos (120°C e 1 atm); c) material autoclavado será colocado em uma panela, sendo então homogenizado (espátula ou batedeira elétrica) e deixado esfriar até atingir a temperatura de 60°C; d) serão adicionados os anticontaminantes/conservantes e vitaminas (ácido ascórbico, ácido sórbico, nipagin, sais de Wesson e complexo vitamínico) e a mistura homogenizada; e) a dieta ainda quente foi distribuída em placas de Petri estéreis de vidro (80 mm diâmetro x 15 mm altura) ou em vasilhas plásticas higienizadas, e em seguida acondicionadas em geladeira para uso posterior (criação de adultos e larvas).

### 3.2.2.2 Coleta e desinfecção externa dos ovos

Todo o material retirado do fundo das tupperwares (cima e de baixo), por ocasião da manutenção das gaiolas, foi colocado em uma peneira plástica de cozinha de malha grossa, sendo esta posicionada sobre uma segunda peneira, em aço inox, de 60 mesh de abertura. Em seguida o material foi lavado em água corrente, para o desmanche dos fragmentos de dieta, além da retenção de partículas maiores na peneira de malha grossa (pedaços de insetos mortos) e a coleta de ovos e fezes na peneira de 60 mesh. O conteúdo da peneira de 60 mesh foi então lavado em água corrente para nova retirada de detritos (sujeira), e o que permanecer na peneira (ovos principalmente) foi transferido para uma vasilha contendo água limpa, onde permanecerá por 5 minutos. Ao fim deste período, o sobrenadante (contendo detritos) foi descartado, e o conteúdo restante será transferido para uma peneira de 400 mesh onde foi lavado em água corrente por 5 minutos, e então deixado escorrer para retirar o excesso de água.

Todo o material contido na peneira de 400 mesh após esta última lavagem, foi transferido para um béquer de vidro contendo solução de sulfato de cobre (20%); após 1-2 minutos os ovos viáveis se concentrarão no sobrenadante, e as partículas finas de sujeira depositarão no fundo do recipiente. Os ovos foram separados do líquido sobrenadante em uma peneira de 400 mesh, procedendo-se em seguida nova lavagem dos ovos em água corrente para remoção dos resíduos da solução. Após escorrer o excesso de água, os ovos foram colocados sobre folhas de papel toalha e mantidos por 10-15 minutos em câmara de fluxo laminar para secagem.

Por fim, os ovos já secos foram imersos por 3 minutos em solução de cloreto de benzalcônio (0,03%) e então transferidos, com uso de pipeta de vidro de ponta afilada (pipeta de Pasteur), para placas de Petri (80 mm diâmetro x 15 mm altura) contendo dieta artificial (mesma dos adultos) previamente esterilizada em lâmpada germicida, e apresentando pequenas perfurações feitas com auxílio de um pente. Os ovos foram espalhados na superfície da dieta com uso de alças de Drigalski estéril, alojando-se principalmente nas referidas perfurações feitas pelo pente.

As placas de Petri contendo os ovos foram identificadas (data; gaiola) e mantidas em condições ambientais do local (20-27°C; 30-70% UR; 8 horas de fotofase).

### ***3.2.2.3 Manejo de larvas e pupas***

Após a eclosão das larvas, estas penetrarão na dieta artificial da placa onde se desenvolverão até a fase adulta. A duração média deste período é de 21 dias.

### ***4.2.2.4 Coleta dos adultos***

Os adultos nascidos são retirados das placas de Petri, em intervalos de 2-2 dias, sendo estes inicialmente sexados (determinação do sexo) e posteriormente transferidos para as gaiolas de criação para reposição dos insetos mortos (gaiolas já existentes) ou para a formação de novas gaiolas de criação.

## **3.3 Experimentos de eficiência de inseticidas para controle de *A. grandis***

### **3.3.1 Eficiência de inseticidas por efeito de contato: insetos coletados nas lavouras**

#### ***3.3.1.1 Delineamento experimental***

Foram instalados 4 ensaios em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial (Fator A x Fator B), com 4 repetições de 10 insetos com até 72 horas de idade. O fator A será representado pelos inseticidas, e o fator B pela mistura de óleo degomado de algodão (1% v/v) à calda inseticida sendo: B1) sem óleo e B2) com óleo. Devido ao número elevado de inseticidas a serem testados, cada ensaio será composto da aplicação, com e sem óleo de algodão, da Testemunha (água) e 5 a 6 inseticidas (Tabela 3).

Tabela 3. Tratamentos e respectivos produtos ingrediente ativo, grupo químico e doses para os testes de eficiência de inseticidas por efeito de contato (com ou sem uso de óleo). Universidade do Estado da Bahia (Campus IX), Barreiras-BA

<b>Tratamento/Produto</b>	<b>Ingrediente ativo</b>	<b>Grupo químico</b>	<b>Dose (Kg ou L p.c./ha)</b>
1. Testemunha	----		----
2. Acetamiprid CCAB <sup>®</sup> 200SP	Acetamiprido	Neonicotinóide	0,10
3. Actara <sup>®</sup> 250WG	Tiametoxam	Neonicotinóide	0,30
4. Ampligo <sup>®</sup>	Clorantraniliprole + Lambda-Cialotrina	Diamida Antranflica + Piretróide	0,25
5. Benevia <sup>®</sup>	Ciantraniliprole	Diamida Antranflica	0,75
6. Bulldock <sup>®</sup> 125 SC	Betaciflutrina	Piretróide	0,10
7. Connect <sup>®</sup> 112,5SC	Imidacloprido + Beta-Ciflutrina	Neonicotinóide + Piretróide	1,00
8. Curyom <sup>®</sup> 550 CE	Profenofós + Lufenurum	Organofosforado + Benzoiluréia	0,80
9. Danimen <sup>®</sup> 300EC	Fenpropatrina	Piretróide	0,40
10. Engeo Pleno <sup>®</sup> 247EC	Tiametoxam + Lambda-cialotrina	Neonicotinóide + Piretróide	0,30
11. Exalt <sup>®</sup>	Espinetoram	Espinosina	0,20
12. Fastac <sup>®</sup> 100SC	Alfacipermetrina	Piretróide	0,50
13. Fipronil <sup>®</sup> 800WG Nortox	Fipronil	Pirazol	0,05
14. Fury <sup>®</sup> 200EW	Zeta-Cipermetrina	Piretróide	0,30
15. Fury <sup>®</sup> 400EC	Zeta-Cipermetrina	Piretróide	0,15
16. Galil <sup>®</sup> SC	Imidacloprido + Bifentrina	Neonicotinóide + Piretróide	0,40
17. Imidacloprid Nortox <sup>®</sup>	Imidacloprido	Neonicotinóide	0,35
18. Karate Zeon <sup>®</sup> 250CS	Lambda-cialotrina	Piretróide	0,12
19. Lancer Gold <sup>®</sup>	Acefato	Organofosforado	1,00
20. Malathion <sup>®</sup> 1000EC	Malationa	Organofosforado	1,00
21. Pirate <sup>®</sup>	Clorfenapir	Análogo de Pirazol	1,00
22. Pirephos <sup>®</sup> EC	Fenitrothiona + Esfenvalerato	Organofosforado + Piretróide	0,60
23. Safety <sup>®</sup>	Etofenproxi	Éter Piretróide	0,35
24. Singular <sup>®</sup> BR	Fipronil	Pirazol	0,05
25. Singular <sup>®</sup> BR	Fipronil	Pirazol	0,07
26. Talstar <sup>®</sup> 100CE	Bifentrina	Piretróide	0,60
27. Voliam Flexi <sup>®</sup>	Tiametoxam + Clorantraniliprole	Neonicotinóide + Antralinamida	0,25

### 3.3.1.2 Montagem e avaliação dos ensaios

As aplicações dos tratamentos foram feitas com pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub> (4,0 bar), volume de calda equivalente a 150,0 L/ha, com quatro pontas de pulverização tipo leque 11002, sob bandejas plásticas (30,0 cm x 40,0 cm) contendo 10 insetos/bandeja (repetição). Para as pulverizações, as bandejas (repetições) foram distribuídas sob uma superfície plana em linha (Figura 6).

Imediatamente após a aplicação, as bandejas com os insetos foram cobertas por tecido voil, e então mantidas à sombra, condição ambiente e iluminação natural. Após 3 horas da pulverização, três botões-florais frescos e sem resíduos de defensivos agrícolas foram colocados em cada bandeja para alimentação dos insetos. A partir de 8 horas após a aplicação as bandejas contendo os insetos foram mantidas permanentemente em sala climatizada ( $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ;  $40 \pm 20\%$  UR e 8 horas de fotofase).

As avaliações foram realizadas após 1, 3, 4, 8, 22, 28, 32, 46, 52, 56, 78 e 95 horas da aplicação, determinando-se: 1) insetos mortos (insetos caídos e imóveis); 2) insetos vivos caídos, e com movimentos lentos das pernas; 3) insetos vivos caídos, e com movimentos ativos das pernas; 4) insetos vivos em posição normal, mas parados (sem se movimentar); 5) insetos vivos em posição normal, andando lentamente; 6) insetos vivos em posição normal, andando ativamente; 7) insetos vivos alimentando.

Os dados obtidos de mortalidade acumulada diária foram transformados em porcentagem, e então submetidos à análise estatística por meio do teste de Scott-Knott a 5%, para comparação de médias, utilizando o programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).



Figura 6. Pulverização do tratamento sobre bandejas contendo os insetos. Universidade do Estado da Bahia (*Campus IX*), Barreiras-BA. Fonte: autor (2017)

### 3.3.2 Eficiência de inseticidas por efeito de contato: insetos criados em laboratório

#### 3.3.2.1 Delineamento experimental

O experimento foi instalado em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com 4 repetições e 9 tratamentos (Tabela 4).

Tabela 4. Tratamentos e respectivos produtos e doses para o teste de eficiência de inseticidas por efeito de contato (insetos de laboratório). Universidade do Estado da Bahia (Campus IX), Barreiras-BA

Tratamento	Ingrediente ativo <sup>1</sup>	Dose (L p.c./ha)
1. Testemunha	Água	---
2. Malathion <sup>®</sup> 1000EC	Malationa	1,00
3. Polytrin <sup>®</sup>	Profenofós + Cipermetrina	0,80
4. Polytrin <sup>®</sup>	Profenofós + Cipermetrina	0,85
5. Polytrin <sup>®</sup>	Profenofós + Cipermetrina	0,90
6. Polytrin <sup>®</sup>	Profenofós + Cipermetrina	0,95
7. Polytrin <sup>®</sup>	Profenofós + Cipermetrina	1,00
8. Curyom <sup>®</sup> 550 CE	Profenofós + Lufenuron	0,80
9. Curyom <sup>®</sup> 550 CE	Profenofós + Lufenuron	0,90

<sup>1</sup>Malationa e profenofós (organofosforado); cipermetrina (piretróide); lufenuron (benzoiluréia)

#### 3.3.2.2 Montagem e avaliação dos ensaios

A aplicação dos tratamentos foi feita utilizando a mesma metodologia descrita no item 3.3.1.2, sob bandejas plásticas (30,0 cm x 40,0 cm) contendo 10 insetos/bandeja (repetição) obtidos da criação em laboratório (item 4.2.2). Para as pulverizações, as bandejas (repetições) serão distribuídas sob uma superfície plana em linha (Figura 7).

Imediatamente após a aplicação, as bandejas contendo os insetos foram cobertas por tecido voil e então mantidas em condição ambiente à sombra. Após 3 horas da pulverização os insetos sobreviventes de cada bandeja/repetição foram transferidos para uma caixa gerbox transparente (11,0 cm comprimento x 11,0 cm largura x 3,5 cm altura), confeccionado em poliestireno cristal, contendo um bloco retangular de dieta artificial (3,0 cm de comprimento x 2,0 cm de largura x 2,0 cm altura) para alimentação dos insetos. As caixas gerbox foram então mantidas tampadas em câmara BOD a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  e 12 horas de fotofase até o final do experimento.

As avaliações foram realizadas após 1, 3, 4, 8, 22, 26, 32, 46, 50 e 56 horas da aplicação, determinando-se: 1) insetos mortos (insetos caídos e imóveis); 2) insetos vivos caídos, e com movimentos lentos das pernas; 3) insetos vivos caídos, e com movimentos ativos das pernas; 4) insetos vivos em posição normal, mas parados (sem se movimentar); 5) insetos vivos em posição normal, andando lentamente; 6) insetos vivos em posição normal, andando ativamente; 7) insetos vivos alimentando.

Os dados obtidos de mortalidade acumulada diária foram transformados em porcentagem, e então submetidos à análise estatística por meio do teste de Scott-Knott a 5%, para comparação de médias, utilizando o programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

### **3.3.3 Eficiência de inseticidas por contaminação tarsal: insetos criados em laboratório**

#### ***3.3.3.1 Obtenção das plantas***

As plantas de algodão foram obtidas a partir de sementes comerciais da variedade FM 975 WS. A semeadura foi feita em sacos para muda de polietileno de cor preta (50,0 cm x 30,0 cm) contendo como substrato uma mistura de solo, esterco bovino curtido e areia grossa, na proporção 3:1:1, e suplementado com superfosfato simples e cloreto de potássio mediante análise química do solo e recomendação para altas produtividades de algodão. Foram semeadas 15 sementes/vaso, distribuídas em cinco pequenas covas.

Os vasos foram mantidos na estufa, inicialmente na parte com cobertura de sombrite (sombreamento de 50%) até a emergência das plantas, e posteriormente transferidos para a área sem cobertura a fim de proporcionar maior luminosidade para o desenvolvimento das plantas. Os vasos foram molhados 1 vez ao dia até a germinação, e 2 vezes posteriormente. Serão realizados dois desbastes de plantas nos vasos; o primeiro após 3 semanas da emergência (deixando 4-5 plantas/vaso) e a segunda dois dias antes da montagem do ensaio (2 plantas/vaso).

Todos os botões-florais, flores e maçãs das plantas foram retidos um dia antes na montagem do ensaio, e nenhuma aplicação de defensivos agrícolas foi feita nas plantas.

#### ***3.3.3.2 Delineamento experimental***

O experimento foi instalado em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com 5 repetições e 11 tratamentos (Tabela 5). Cada parcela foi representada por um vaso contendo duas plantas, infestado com 10 insetos/vaso.

### 3.3.3.3 Montagem e avaliação do ensaio

As aplicações dos tratamentos (inseticidas) foram feitas com pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub> (4,0 bar), volume de calda equivalente a 150,0 L/ha, com seis pontas de pulverização tipo leque 11002, sob cinco vasos/tratamento dispostos em linha, espaçados em 40,0 cm, para boa cobertura do produto nas plantas (folhas, ramos e haste), (Figura 7). Após a aplicação, os vasos foram mantidos a sombra e temperatura ambiente por 20 minutos, para secagem total da calda inseticida, sendo então transferidos para a área coberta por sombrite (sombreamento de 50%) da estufa.

Na estufa as duas plantas de cada vaso foram mantidas próximas com uso de fita adesiva plástica. Um tubinho de vidro de fundo chato (altura = 8,5 cm; diâmetro = 2,5 cm), tamponado com algodão, e contendo internamente 10 insetos ativos e vigorosos com até 72 horas de idade obtidos da criação em laboratório, foi fixado a uma das plantas do vaso, com fita adesiva. Em seguida cada vaso foi recoberto por um saquinho de tecido voil (70,0 cm de comprimento; 40,0 cm de largura), amarrado em sua extremidade inferior às hastes das plantas. Por fim, o algodão do tubinho será removido, possibilitando a saída dos insetos.

As avaliações foram realizadas diariamente por 5 dias, determinando-se: 1) insetos mortos (insetos caídos e imóveis); 2) insetos vivos caídos, e com movimentos lentos das pernas; 3) insetos vivos caídos, e com movimentos ativos das pernas; 4) insetos vivos em posição normal, mas parados (sem se movimentar); 5) insetos vivos em posição normal, andando lentamente; 6) insetos vivos em posição normal, andando ativamente; 7) insetos vivos alimentando.



Figura 7. Pulverização do tratamento sobre as plantas de algodão. Universidade do Estado da Bahia (*Campus IX*), Barreiras-BA. Fonte: Autor (2017).

### 3.4 Análise estatística

Os dados obtidos para insetos mortos serão transformados em porcentagem, e então submetidos à análise estatística por meio do teste de Scott-Knott a 5%, para comparação de médias, utilizando o programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

**Tabela 5.** Tratamentos e respectivos produtos e doses para os testes de eficiência de inseticidas por contaminação tarsal (insetos de laboratório). Universidade do Estado da Bahia (Campus IX), Barreiras-BA

Tratamento/Produto	Ingrediente ativo	Grupo químico	Dose (Kg ou L p.c./ha)
1. Testemunha	----		----
2. Actara <sup>®</sup> 250WG	Tiametoxam	Neonicotinóide	0,30
3. Engeo Pleno <sup>®</sup> 247EC	Tiametoxam + Lambda-cialotrina	Neonicotinóide + Piretróide	0,30
4. Lannate <sup>®</sup> BR	Metomil	Metilcarbamato de oxima	1,50
5. Lorsban <sup>®</sup> 480BR	Clorpirifós	Organofosforado	1,50
6. Malathion <sup>®</sup> 1000EC	Malationa	Organofosforado	1,00
7. Marshal Star <sup>®</sup>	Carbosulfano	Metilcarbamato benzofuranila	1,00
8. Pirate <sup>®</sup>	Clorfenapir	Análogo de Pirazol	1,00
9. Pirephos <sup>®</sup> EC	Fenitrotona + Esfenvalerato	Organofosforado + Piretróide	0,60
10. Polytrin <sup>®</sup>	Profenofós + Cipermetrina	Organofosforado + Piretróide	1,00
11. Singular <sup>®</sup> BR	Fipronil	Pirazol	0,05

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos durante o decorrer do experimento estão expressos de forma sumarizada nas tabelas 6, 7 e 8. Verificaram-se pelas tabelas quais os inseticidas químicos se mostraram mais eficientes com ou sem a presença de óleo, os produtos foram separados por grupos estatísticos segundo sua eficiência, a cada hora de avaliação.

Pode ser observado nas tabelas que o índice de mortalidade varia muito para mais e para menos ao decorrer das horas, isso ocorreu, pois as avaliações foram com hora determinada, alguns produtos derrubavam o inseto de imediato no momento da avaliação era dado como morto, na avaliação seguinte o inseto apresentava alguns movimentos sendo avaliados como vivo havendo casos onde nas avaliações seguintes a morte do inseto era constatada novamente, esse fato mostra a boa sanidade e atividade dos bicudos que persistiram e também ajuda na compreensão dos arranjos dos grupos estatísticos de eficiência dos produtos.

As testemunhas de todos os ensaios foram colocadas nas mesmas condições que os demais tratamentos, de ambiente, manipulação, confinamento e avaliação a porcentagem de mortalidade acumulada da testemunha prova a boa sanidade dos insetos e que sua mortalidade não interferiu nos tratamentos.

Na tabela 6, temos a apresentação dos produtos testados sem a presença do óleo, os produtos representados na tabela foram separados segundo sua eficiência, onde foi possível aglomerar os produtos, que foram separados por letras, formando quatro grupos. Os melhores produtos estão identificados pela letra “D”, após 56 horas que foi a última avaliação os produtos que se destacaram foram Acetamiprid CCAB<sup>®</sup> 200SP, Actara<sup>®</sup> 250WG, Curyom<sup>®</sup> 550CE, Engeo Pleno<sup>®</sup> 247EC, Fipronil<sup>®</sup> 800WG Nortox, Malathion<sup>®</sup> 100EC, Pirephos<sup>®</sup> EC e as duas doses de Singular<sup>®</sup> BR, a taxa de mortalidade desses produtos ficou de 82,2 até os 100% de controle. Ainda dentro da faixa dos melhores produtos pode-se destacar Fipronil<sup>®</sup> 800WG Nortox, as duas doses de Singular<sup>®</sup> BR e Malathion<sup>®</sup> 100EC, que apresentaram elevados níveis de controle já nas primeiras horas de avaliação. Sendo Fipronil<sup>®</sup> 800WG Nortox e Singular<sup>®</sup> BR produtos com o mesmo princípio ativo, mudando apenas sua formulação um é granulado e o outro líquido, mostrando que a eficiência independe da formulação.

Outra similaridade entre os produtos é expressa por Actara<sup>®</sup> 250WG e Engeo Pleno<sup>®</sup> 247EC, que só apresentam melhores níveis de controle nas últimas horas de avaliação, e seguindo uma oscilação semelhante de mortalidade ao decorrer das horas essa similaridade se

deve ao fato de que o Engeo Pleno<sup>®</sup> 247EC é a mistura de Actara<sup>®</sup> 250WG e o Karate Zeon<sup>®</sup> 250CS sendo que este último produto não se diferiu da estatisticamente da testemunha, mostrando que o princípio ativo que confere qualidade ao Engeo Pleno<sup>®</sup> 247EC é o mesmo presente em Actara<sup>®</sup> 250WG.

O segundo melhor grupo estatísticos é representado pela letra “C” na tabela e é composto pelos produtos Lancer Gold<sup>®</sup>, Pirate<sup>®</sup> e Voliam Flexi<sup>®</sup>, esses produtos ficaram com a faixa de mortalidade de 67,5 a 83,2 % de mortalidade. O Lancer Gold<sup>®</sup> somente se consolidou nesse grupo estatístico nas últimas horas de avaliação diferentemente do Pirate<sup>®</sup> que logo na terceira avaliação começou a estabilizar sua taxa de mortalidade.

O terceiro grupo de produtos é identificado pela letra “B” e na tabela é representado por Ampligo<sup>®</sup>, Connect<sup>®</sup> 112,5SC, Exalt<sup>®</sup>, Fury<sup>®</sup> 200EW, Fury<sup>®</sup> 400EC e Talstar<sup>®</sup> 100CE, a taxa de mortalidade onde se encontra esses produtos vai de 28,1 a 52,5 %.

O último grupo estatístico é onde se encontra os produtos que já não possuem mais eficiência no controle de bicudo, nesse grupo de produtos se encontra principalmente os piretróides que perderam sua eficiência pela supressão do uso, criando resistência nos insetos, isso é afirmado por (BARROS e NETTO, 2016) que diz que, os inseticidas do grupo dos piretróides, considerados produtos específicos para o bicudo, apresentaram efeitos de mortalidade inferiores aos demais inseticidas registrados para o controle da praga.

Este último grupo não diferiu estatisticamente da testemunha é representado na tabela pelos produtos, Benevia<sup>®</sup>, Bulldock<sup>®</sup> 125 SC, Danimen<sup>®</sup> 300EC, Fastac<sup>®</sup> 100SC, Galil<sup>®</sup> SC, Imidacloprid Nortox<sup>®</sup>, Karate Zeon<sup>®</sup> 250CS, Safety<sup>®</sup>, este grupo é identificado pela letra “A”, e a taxa de mortalidade acumulada é de 2,5 a 22,8 %.

O produto Benevia<sup>®</sup> não possui registro para bicudo, porém alguns produtores do Oeste baiano, comentaram que este produto estava dando bons resultados, combate ao bicudo o que vai contra aos dados obtidos nos testes deste trabalho.

Os dados descritos foram da última avaliação, mostrando assim o resultado final após três dias de avaliação, sendo três avaliações diárias com horário determinado, voltando a tabela do final para o começo de três em três avaliações que completa o dia, para entender o comportamento e oscilação de mortalidade de cada produto.

Das 22 às 32 horas foram as avaliações do segundo dia, onde se pode observar que os produtos que se destacaram já nesse dia foram Curyom<sup>®</sup> 550CE, Fipronil<sup>®</sup> 880WG Nortox, Malathion<sup>®</sup> 1000EC, Pirephos<sup>®</sup> EC e as duas doses de Singular<sup>®</sup> BR nessa faixa de horas a taxa de mortalidade acumulada desses produtos ficou de 97,5 a 100% de controle.

No segundo melhor grupo estatístico se encontra Acetamiprid CCAB<sup>®</sup> 200SP, Actara<sup>®</sup> 250WG, Ampligo<sup>®</sup>, Connect<sup>®</sup> 112,5, Engeo Pleno<sup>®</sup> 247EC, Fury<sup>®</sup> 400EC, Pirate<sup>®</sup> e Voliam

Flexi<sup>®</sup>. Ao decorrer do segundo dia a maioria desses produtos oscilou bastante sua taxa de mortalidade, sendo apresentados aqui os que se encaixaram no segundo grupo na avaliação das 32 horas que fecha o segundo dia. Produtos como Bulldock<sup>®</sup> 125 SC e Fury<sup>®</sup> 200EW na avaliação das 26 horas se encaixaram neste segundo melhor grupo, porém logo nas próximas avaliações regrediram a ponto de não diferir estatisticamente da testemunha é válido lembrar que esses produtos pertencem ao grupo químico dos piretroides que perderam sua eficiência devido à resistência criada pelos insetos.

No terceiro grupo que já são produtos não bons, no fim do segundo dia se encontra Bulldock<sup>®</sup> 125 SC, Exalt<sup>®</sup>, Fury<sup>®</sup> 200EW, Karate Zeon<sup>®</sup> 250CS, Lancer Gold<sup>®</sup>, Talstar<sup>®</sup> 100CE, desses o único que não pertence ao grupo químico dos piretroides é o Exalt<sup>®</sup> que faz parte do grupo espinosina.

No primeiro dia embora sejam os resultados parciais, produtos como Fipronil<sup>®</sup> 800WG Nortox, Malathion<sup>®</sup> 1000EC e as duas doses de Singular<sup>®</sup> BR, nas primeiras horas se destacaram como melhores e assim seguiu durante todas as avaliações, sendo Fipronil<sup>®</sup> 800WG Nortox e Singular<sup>®</sup> BR , pertencentes do grupo químico pirazol e o Malathion<sup>®</sup> 1000EC dos organosfosforados. Ainda nesses melhores pode-se destacar também Curyom<sup>®</sup> 550 CE e Pirephos<sup>®</sup> EC que já estabilizou na terceira avaliação no grupo das maiores taxas de mortalidade acumulada.

**Tabela 6.** Porcentagem de mortalidade acumulada do bicudo sob efeito dos diferentes tratamentos após 1, 2, 3, 8, 22, 26, 32, 46, 50 e 56 horas da aplicação. Universidade do Estado da Bahia (Campus IX), Barreiras-BA.

Tratamento/Produto	1 HORA	2 HORAS	3 HORAS	8 HORAS	22 HORAS	26 HORAS	32 HORAS	46 HORAS	50 HORAS	56 HORAS
1. Testemunha	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	7,5 A	7,5 A	7,5 A	7,5 A	7,5 A	2,5 A
2. Acetamiprid CCAB <sup>®</sup> 200SP	55,0 C	55,0 C	62,5 C	57,5 C	20,0 A	60,0 C	65,0 C	82,5 D	85,0 D	95,0 D
3. Actara <sup>®</sup> 250WG	30,0 B	22,5 B	25,0 B	27,5 B	43,3 B	63,9 C	82,2 C	77,2 C	82,2 D	100,0 D
4. Ampligo <sup>®</sup>	10,0 A	7,5 A	17,5 A	12,5 A	12,5 A	25,0 B	52,5 C	47,5 B	57,5 C	52,5 B
5. Benevia <sup>®</sup>	2,5 A	0,0 A	15,0 A	0,0 A	12,5 A	0,0 A	5,0 A	30,0 B	22,5 A	20,0 A
6. Bulldock <sup>®</sup> 125 SC	5,0 A	15,0 A	0,0 A	12,5 A	33,1 B	61,7 C	25,2 B	10,6 A	28,1 A	13,8 A
7. Connect <sup>®</sup> 112,5SC	35,0 B	25,0 B	32,5 B	22,5 B	17,5 A	60,0 C	60,0 C	15,0 A	15,0 A	43,3 B
8. Curyom <sup>®</sup> 550 CE	50,0 C	75,0 C	92,5 D	100,0 D	95,0 C	97,5 D	100,0 D	90,0 D	100,0 D	100,0 D
9. Danimen <sup>®</sup> 300EC	7,5 A	7,5 A	5,0 A	0,0 A	5,0 A	5,0 A	2,5 A	2,5 A	7,5 A	5,0 A
10. Engeo Pleno <sup>®</sup> 247EC	57,5 C	42,5 B	50,0 C	32,5 B	42,5 B	57,5 C	66,9 C	61,9 C	72,5 C	96,9 D
11. Exalt <sup>®</sup>	2,5 A	2,5 A	5,0 A	2,5 A	15,6 A	32,5 B	21,9 B	29,7 B	32,4 B	40,8 B
12. Fastac <sup>®</sup> 100SC	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	5,3 A
13. Fipronil <sup>®</sup> 800WG Nortox	85,0 D	97,5 D	97,5 D	95,0 D	100,0 D					
14. Fury <sup>®</sup> 200EW	15,0 A	22,5 B	10,0 A	17,5 A	35,0 B	47,5 C	25,8 B	20,0 A	25,6 A	28,1 B
15. Fury <sup>®</sup> 400EC	30,0 B	45,0 B	7,5 A	37,5 B	52,5 B	75,0 C	65,0 C	52,5 C	52,5 B	45,0 B
16. Galil <sup>®</sup> SC	62,5 C	70,0 C	42,5 B	32,5 B	50,0 B	2,5 A	7,5 A	12,5 A	15,0 A	7,5 A
17. Imidacloprid Nortox <sup>®</sup>	62,5 C	50,0 C	35,0 B	7,5 A	33,6 B	10,3 A	12,5 A	15,0 A	15,3 A	15,3 A
18. Karate Zeon <sup>®</sup> 250CS	5,0 A	5,0 A	2,5 A	12,5 A	22,8 A	33,9 B	20,0 B	18,1 A	33,1 B	19,4 A
19. Lancer Gold <sup>®</sup>	2,5 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	32,2 B	40,0 B	37,5 B	55,0 C	57,5 C	67,5 C
20. Malathion <sup>®</sup> 1000EC	90,0 D	95,0 D	85,0 D	95,0 D	100,0 D					
21. Pirate <sup>®</sup>	2,5 A	17,3 A	56,6 C	68,6 C	73,4 C	70,9 C	78,2 C	78,2 C	78,2 C	83,2 C
22. Pirephos <sup>®</sup> EC	15,0 A	43,3 B	79,7 D	90,0 D	100,0 C	100,0 D				
23. Safety <sup>®</sup>	5,0 A	10,0 A	5,0 A	2,8 A	7,8 A	5,3 A	17,8 B	15,0 A	22,8 A	22,8 A
24. Singular <sup>®</sup> BR	97,5 D	100,0 D	100,0 D	97,5 D	100,0 D					
25. Singular <sup>®</sup> BR	95,0 D	95,0 D	97,5 D	97,2 D	100,0 D					
26. Talstar <sup>®</sup> 100CE	10,0 A	30,0 B	15,0 A	0,0 A	42,5 B	20,0 B	20,0 B	27,5 B	52,5 B	30,0 B
27. Voliam Flexi <sup>®</sup>	2,8 A	5,6 A	37,9 B	42,3 B	53,1 B	65,9 C	71,1 C	67,7 C	87,9 D	81,0 C

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade

Na tabela 7 são apresentados os mesmo produtos vistos na (Tabela 6), com a adição de óleo, da mesma forma que na tabela anterior os resultados foram separados segundo sua eficiência, onde foi possível aglomerar os produtos, que foram separados por letras. Os melhores produtos estão também identificados pela letra “D”, após 56 horas que foi a ultima avaliação os produtos que se destacaram foram Acetamiprid CCAB® 200SP, Actara® 250WG, Connect® 112,5SC, Curyom® 550CE, Engeo Pleno® 247EC, Fipronil® 800WG Nortox, Fury® 400EC, Lancer Gold®, Malathion® 100EC, Pirate® e Pirephos® EC, a taxa de mortalidade desses produtos ficou de 72,5 até os 100 % de controle. Ainda dentro da faixa dos melhores produtos pode-se destacar Curyom® 550CE, Fipronil® 800WG Nortox e Malathion® 100EC, que apresentaram elevados níveis de controle já nas primeiras horas de avaliação. Sabendo que Fipronil® 800WG Nortox e Singular® BR são produtos com o mesmo princípio ativo, mudando apenas sua formulação um é granulado dispersível e o outro liquido, com adição de óleo é notável uma diferença na eficiência do produto Singular® BR, que só atingiu melhores níveis de controle nas ultimas avaliações, diferentemente do ocorrido na tabela anterior.

É mantida a similaridade entre os produtos Actara® 250WG e Engeo Pleno® 247EC, que só estabilizaram melhores níveis de controle nas ultimas horas de avaliação, é notável que o Engeo Pleno® 247EC, derrubou os insetos logo na primeira hora, após os insetos se recuperaram, a mortalidade foi se consolidar nas ultimas horas de forma similar ao Actara®250WG.

O segundo melhor grupo estatísticos é representado pela letra “C” na tabela e é composto pelos produtos Exalt®, Fury® 200EW, Karate Zeon® 250CS e as duas doses de Singular® BR esses produtos ficaram com a faixa de mortalidade de 62,4 a 84,7 % de mortalidade, isso na ultima hora de avaliação.

O terceiro grupo de produtos é representado às 56 horas após a aplicação por Bulldock® 125SC e por Fastac® 100SC, a taxa de mortalidade onde se encontra esses produtos vai de 40,3 a 45,0 %.

O ultimo grupo estatístico não diferiu da testemunha é representado na tabela pelos produtos, Ampligo®, Benevia®, Danimen® 300EC, Galil® SC, Imidacloprid Nortox®, Safety® e Talstar® 100CE.

O resultado apresentado é referente a ultima hora de avaliação, os grupos foram separados segundo sua eficiência comparando os produtos, sendo assim a cada hora é um novo arranjo de grupo segundo sua eficiência.

Depois de apresentado o resultado final, agora serão apresentados os dias anteriores e o comportamento de oscilação de cada produto, dessa forma mostrando a ação de cada um dos produtos.

Na avaliação das 32 horas que foi a última do segundo dia os produtos que se destacaram foram Acetamiprid CCAB<sup>®</sup> 200SP, Curyom<sup>®</sup> 550CE, Fipronil<sup>®</sup> 800WG Nortox, Fury<sup>®</sup> 400EC, Malathion<sup>®</sup> 100EC, Pirate<sup>®</sup> e Pirephos<sup>®</sup> EC, diminuiu a quantidade de produtos quando se comparado a última avaliação.

No segundo melhor grupo de produtos estão Actara<sup>®</sup> 250WG, que na avaliação seguinte já se estabilizou no melhor grupo estatístico, tem o Connect<sup>®</sup> 112,5SC, exalt<sup>®</sup>, Fury<sup>®</sup> 200 EW, Lancer Gold<sup>®</sup>, Singular BR (70,00 mL) e Voliam flexi<sup>®</sup>. Diferentemente do resultado sem a presença do óleo o Singular<sup>®</sup> BR só apresentou uma melhor eficiência nas últimas horas mesmo assim não se enquadrou no melhor grupo, onde na tabela anterior este produto já era um dos melhores desde a primeira avaliação, por outro lado o Fipronil<sup>®</sup> 800WG Nortox que possui mesmo ingrediente ativo manteve seu bom desempenho desde as primeiras horas, sendo assim a presença do óleo interferiu na eficiência do Singular<sup>®</sup> BR.

O terceiro grupo no terceiro dia é representado por Bulldock<sup>®</sup> 125 SC, Engeo Pleno<sup>®</sup> 247 EC, Galil<sup>®</sup> SC, Karate Zeon<sup>®</sup> 250CS e Singular<sup>®</sup> BR (50,00 mL). Desses produtos apenas o Engeo Pleno<sup>®</sup> 247 EC foi classificado no melhor grupo na última avaliação.

Ao fim do primeiro dia produtos como Acetamiprid CCAB<sup>®</sup> 200SP Curyom<sup>®</sup> 550 CE, Fipronil<sup>®</sup> 800WG Nortox e Malathion<sup>®</sup> 1000EC, tiveram os melhores resultados desde a primeira avaliação e se manteve constante ao longo das horas. Já o Connect<sup>®</sup> apresentou bons resultados nas primeiras horas depois regrediu somente na última hora é que se constatou a morte dos insetos elevando a porcentagem de mortalidade acumulada desse produto. Pirephos<sup>®</sup> EC se destacou também ainda no primeiro dia a partir da terceira avaliação e permaneceu até o final.

Os piores produtos foram aqueles que não diferiram estatisticamente da testemunha e ao fim do primeiro dia os produtos que se encaixaram neste grupo foram Ampligo<sup>®</sup>, Benevia<sup>®</sup>, Danimen<sup>®</sup> 300EC, Exalt<sup>®</sup>, Fastac<sup>®</sup> 100SC, Galil<sup>®</sup> SC, Lancer Gold<sup>®</sup>, Safety<sup>®</sup>, Talstar<sup>®</sup> 100CE.

Tabela 7. Porcentagem de mortalidade acumulada do bicudo sob efeito dos diferentes tratamentos com adição de óleo após 1, 2, 3, 8, 22, 26, 32, 46, 50 E 56 HORAS da aplicação. Universidade do Estado da Bahia (*Campus IX*), Barreiras-BA.

Tratamento/Produto	01 HORA	02 HORAS	03 HORAS	08 HORAS	22 HORAS	26 HORAS	32 HORAS	46 HORAS	50 HORAS	56 HORAS
1. Testemunha	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	2,5 A	15,8 A	2,5 A	5,0 A	5,6 A	5,6 A
2. Acetamiprid CCAB <sup>®</sup> 200SP	72,5 E	80,0 D	75,0 D	72,5 C	82,5 D	82,5 D	90,0 D	87,5 D	95,0 D	97,5 D
3. Actara <sup>®</sup> 250WG	18,1 B	20,8 B	12,8 A	28,6 B	52,2 B	72,2 C	79,7 C	82,5 D	90,0 D	100,0 D
4. Ampligo <sup>®</sup>	5,0 A	5,0 A	10,0 A	15,0 A	7,5 A	25,0 B	47,5 B	20,0 A	25,0 A	17,5 A
5. Benevia <sup>®</sup>	12,5 B	30,0 B	7,5 A	7,5 A	2,5 A	2,5 A	10,0 A	10,6 A	13,1 A	13,1 A
6. Bulldock <sup>®</sup> 125 SC	72,5 E	65,0 C	45,0 C	47,5 B	62,5 C	30,0 B	25,0 B	37,5 B	50,0 B	45,0 B
7. Connect <sup>®</sup> 112,5SC	75,0 E	85,0 D	92,5 E	92,5 D	35,0 B	60,0 C	72,5 C	42,5 B	47,5 B	97,5 D
8. Curyom <sup>®</sup> 550 CE	72,0 E	95,0 D	100,0 E	100,0 D	92,2 D	100,0 D	100,0 D	92,2 D	100,0 D	100,0 D
9. Danimen <sup>®</sup> 300EC	0,0 A	2,5 A	5,0 A	0,0 A	7,8 A	0,0 A	0,0 A	5,3 A	5,3 A	7,8 A
10. Engeo Pleno <sup>®</sup> 247EC	51,5 D	21,0 B	27,5 B	30,8 B	48,2 B	44,8 B	43,6 B	54,6 C	79,8 C	93,0 D
11. Exalt <sup>®</sup>	0,0 A	0,0 A	7,5 A	17,5 A	47,5 B	65,0 C	70,0 C	65,0 C	74,2 C	84,7 C
12. Fastac <sup>®</sup> 100SC	0,0 A	0,0 A	2,5 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	10,0 A	20,3 A	20,3 A	40,3 B
13. Fipronil <sup>®</sup> 800WG Nortox	87,0 E	97,2 D	97,2 E	92,2 D	100,0 D	100,0 D	100,0 D	100,0 D	100,0 D	100,0 D
14. Fury <sup>®</sup> 200EW	80,0 E	75,0 C	52,5 C	62,5 C	69,2 C	100,0 D	71,4 C	51,1 B	61,7 C	68,1 C
15. Fury <sup>®</sup> 400EC	95,0 E	35,0 B	75,0 D	32,5 B	77,5 D	95,0 D	90,0 D	95,0 D	97,5 D	95,0 D
16. Galil <sup>®</sup> SC	82,2 E	66,4 C	79,5 D	20,0 A	81,7 D	20,3 B	25,6 B	69,7 C	71,1 C	25,8 A
17. Imidacloprid Nortox <sup>®</sup>	87,5 E	62,5 C	62,5 C	25,0 B	57,5 C	7,5 A	10,0 A	42,5 B	45,0 B	20,0 A
18. Karate Zeon <sup>®</sup> 250CS	46,4 D	51,4 C	48,6 C	36,1 B	45,4 B	61,0 C	46,2 B	58,7 C	76,7 C	62,4 C
19. Lancer Gold <sup>®</sup>	17,5 B	2,5 A	2,5 A	7,5 A	47,5 B	55,0 C	70,0 C	90,0 D	92,5 D	95,0 D
20. Malathion <sup>®</sup> 1000EC	95,0 E	100,0 D	100,0 E	95,0 D	100,0 D	100,0 D	100,0 D	100,0 D	100,0 D	100,0 D
21. Pirate <sup>®</sup>	0,0 A	15,6 A	56,4 C	74,2 C	89,5 D	92,0 D	92,0 D	94,7 D	94,7 D	94,7 D
22. Pirephos <sup>®</sup> EC	40,0 C	67,5 C	90,0 E	95,0 D	100,0 D	95,0 D	100,0 D	100,0 D	100,0 D	100,0 D
23. Safety <sup>®</sup>	5,0 A	7,5 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	2,5 A	6,3 A	6,3 A	6,3 A
24. Singular <sup>®</sup> BR (50,0 mL)	0,0 A	5,0 A	7,5 A	50,0 B	30,0 B	37,5 B	37,5 B	67,5 C	77,5 C	82,5 C
25. Singular <sup>®</sup> BR (70,0 mL)	0,0 A	2,5 A	12,5 A	42,5 B	22,5 A	42,5 B	57,5 C	60,0 C	72,5 C	80,0 C
26. Talstar <sup>®</sup> 100CE	2,5 A	10,0 A	5,0 A	0,0 A	42,8 B	0,0 A	10,0 A	40,0 B	37,8 B	25,0 A
27. Voliam Flexi <sup>®</sup>	15,6 B	37,8 B	37,8 B	46,1 B	57,2 C	72,0 C	69,5 C	80,0 D	97,5 D	100,0 D

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 8. Porcentagem de mortalidade acumulada do bicudo sob efeito dos diferentes tratamentos por contaminação tarsal após 1, 2, 3, 4 e 5 dias da aplicação. Universidade do Estado da Bahia (*Campus IX*), Barreiras-BA.

<b>Tratamento/Produto</b>	<b>1 Dia<sup>1</sup></b>	<b>2 Dias</b>	<b>3 Dias</b>	<b>4 Dias</b>	<b>5 Dias</b>
T1. Testemunha	0,0 a A	2,0 a A	6,0 a A	4,0 a A	6,0 a A
T2. Actara <sup>®</sup> 250 WG	0,0 a A	22,0 b B	25,3 b A	20,0 b A	33,5 b B
T3. E. benzoato CCAB <sup>®</sup>	0,0 a A	44,0 b C	52,0 b B	38,0 b B	54,0 b C
T4. Engeo Pleno <sup>®</sup> 247 EC	0,0 a A	4,0 a A	14,0 b A	16,0 b A	25,0 b B
T5. Lannate <sup>®</sup> BR	0,0 a A	4,0 a A	30,0 b A	4,0 a A	7,8 a A
T6. Lorsban <sup>®</sup> 480 BR	0,0 a A	60,0 b C	56,0 b B	48,0 b B	82,0 c D
T7. Malathion <sup>®</sup> 1000 EC	46,0 a B	50,0 a C	62,0 b B	62,0 b B	70,0 b C
T8. Marshal Star <sup>®</sup>	0,0 a A	11,8 a A	18,0 a A	44,0 b B	96,0 c D
T9. Pirate <sup>®</sup>	0,0 a A	10,0 a A	54,0 b B	58,0 b B	100,0 c D
T10. Pirephos <sup>®</sup> EC	0,0 a A	32,0 b B	38,0 b B	10,0 a A	18,0 a A
T11. Polytrin <sup>®</sup>	0,0 a A	70,0 b C	58,0 b B	56,0 b B	60,7 b C
T12. Singular <sup>®</sup> BR	0,0 a A	54,0 b C	58,0 b B	54,0 b B	82,0 c D

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras iguais na coluna (maiúscula) e minúscula (linha) não diferem entre si pelo Teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.

Os dados apresentados na tabela 8 são do experimento conduzido em casa de vegetação, por contaminação tarsal.

No primeiro dia de avaliação o único produto que apresentou mortalidade foi o Malathion<sup>®</sup> 1000 EC que apresentou uma porcentagem de mortalidade acumulada de 46 %, no segundo dia os produtos Actara<sup>®</sup> 250 WG, Engeo Pleno<sup>®</sup> 247 EC, Lannate<sup>®</sup> BR, Marshal Star<sup>®</sup> e Pirate<sup>®</sup> não diferiu estatisticamente da testemunha com baixa porcentagem de mortalidade. Seguido desses veio Actara<sup>®</sup> 250 WG e Pirephos<sup>®</sup> EC, produtos que as medias diferiram da testemunha porem não alcançou medias de mortalidade satisfatória. Ainda no segundo dia produtos como, E. benzoato CCAB<sup>®</sup>, Lorsban<sup>®</sup> 480 BR, Malathion<sup>®</sup> 1000 EC, Polytrin<sup>®</sup>, Singular<sup>®</sup> BR que alcançaram boas medias de mortalidade.

No terceiro dia após a aplicação os produtos se dividiram em apenas dois grupos estatístico, sendo eles Actara<sup>®</sup> 250 WG, Engeo Pleno<sup>®</sup> 247 EC, Lannate<sup>®</sup> BR, Marshal Star<sup>®</sup> com uma taxa de mortalidade de 6% a 30%. O segundo grupo que inclui os melhores produtos neste dia é representado por, E. Benzoato CCAB<sup>®</sup>, Lorsban<sup>®</sup> 480 BR, Malathion<sup>®</sup> 1000 EC, Pirate<sup>®</sup>, Pirephos<sup>®</sup> EC, Polytrin<sup>®</sup> e Singular<sup>®</sup> BR que neste dia ficou na faixa de mortalidade de 52 a 62%.

No quarto dia houve poucas mudanças no grupo com menores medias de mortalidade se encontra agora diferentemente do dia anterior o Pirephos<sup>®</sup> EC que antes tinha 38% de mortalidade e agora apresentou 10% e Actara<sup>®</sup> 250 WG, Engeo Pleno<sup>®</sup> 247 EC, Lannate<sup>®</sup> BR continua com medias baixas. No segundo grupo que teve a regressão do Pirephos<sup>®</sup> EC, manteve os mesmo com o acrescimo do Marshal Star<sup>®</sup>.

No quinto e ultimo dia de avaliação somente Lannate<sup>®</sup> BR e Pirephos<sup>®</sup> EC não se diferenciaram da testemunha ficando com uma taxa de mortalidade de 2% a 18%. O segundo grupo estatístico é representado por Actara<sup>®</sup> 250 WG e Engeo Pleno<sup>®</sup> 247 EC com a faixa de controle de 33,5 e 25% respectivamente, a similaridade sempre notada entre esses produtos deve-se ao fato que possuem o mesmo ingrediente ativo. No terceiro grupo estatístico ficou o E. benzoato CCAB<sup>®</sup>, Malathion<sup>®</sup> 1000 EC e Polytrin<sup>®</sup> com medias de controle de 54 a 70% esses produtos praticamente se mantiveram ao decorrer dos dias com sua média isso desde a segunda avaliação. Por fim os melhores produtos, Lorsban<sup>®</sup> 480 BR, Marshal Star<sup>®</sup>, Pirate<sup>®</sup> e Singular<sup>®</sup> BR que foram os mais bem classificados pela análise estatística, não diferindo entre si, e resultaram em mortalidade acima de 80%, estes produtos pertencem aos grupos químicos, Organofosforado, metilcarbamato de benzofurulina, análogo de pirazol e pirazol respectivamente.

## 5 CONCLUSÕES

- ✓ Os resultados apontam alguns produtos que se mostraram eficazes como, Acetamiprid CCAB<sup>®</sup> 200SP (0,10 Kg p.c/ha), Actara<sup>®</sup> 250WG (0,30 Kg p.c/ha ), Curyom<sup>®</sup> 550CE (0,80 L p.c/ha), Engeo Pleno<sup>®</sup> 247EC (0,30 L p.c/ha ), Fipronil<sup>®</sup> 800WG Nortox (0,05 L p.c/ha), Malathion<sup>®</sup> 1000EC (1,00 L p.c/ha), Pirephos<sup>®</sup> EC (0,60 L p.c/ha) esses produtos apresentaram bons resultados com e sem a presença do óleo.
- ✓ Os produtos Connect<sup>®</sup> 112,5 SC (1,00 L p.c/ha), Fury<sup>®</sup> 400EC (0,15 L p.c/ha), Lancer Gold<sup>®</sup> (1,00 Kg p.c/ha), Pirate<sup>®</sup> (1,00 Kg p.c/ha) e Voliam Flexi<sup>®</sup> (0,25 L p.c/ha) mostraram melhor desempenho alcançando altas porcentagens de mortalidade acumulada com a presença do óleo.
- ✓ O resultado do teste em vasos mostra que Lorbsan<sup>®</sup> 480 BR (1,00 L p.c/ha), Marshal Star<sup>®</sup> (1,00 L p.c/ha), Pirate<sup>®</sup> (1,00 L p.c/ha) e Singular<sup>®</sup> BR (0,05 L e 0,07 L p.c/ha) são os produtos mais eficientes.
- ✓ O Singular<sup>®</sup> BR não demonstrou diferença quando houve variação entre as dosagens (0,05 L e 0,07 L p.c/ha), dessa forma é preferível a menor dose. Sem a presença do óleo o produto teve um melhor desempenho.
- ✓ Singular<sup>®</sup> BR (0,05 L e 0,07 L) e Pirate<sup>®</sup> (1,00 L) apresentaram resultados a cima de 80% de mortalidade tanto no ensaio de laboratório com e sem a presença do óleo como no ensaio da casa de vegetação

## REFERÊNCIAS

ABAPA. **Associação Baiana dos Produtores de Algodão**. Disponível em: <<http://www.abapaba.org.br/a-abapa/>> Acesso 12. Abr. 2017.

AGRIDATA. **Doenças e pragas**. Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/Algodão.htm#AlgodãonoBrasilculturadoAlgodão>>. Acesso 09. Abr. 2017.

AGROFIT . Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Relatório de Pragas e Doenças: Bicudo do Algodão**. Disponível em: <[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)> Acesso 08. Abr. 2017.

AIBA - **Associação dos Irrigantes da Bahia**. Agrinotícias. Disponível em: <[http://www.aiba.org.br/agrinoticias/31\\_10\\_07/agrinoticias\\_31\\_10\\_07.pdf](http://www.aiba.org.br/agrinoticias/31_10_07/agrinoticias_31_10_07.pdf)> Acesso 12. Abr. 2017.

AIBA .**Anuário Agropecuário**. Disponível em: <<http://aiba.org.br/wp-content/uploads/2017/03/Anuario-2015-16-FINAL-Web.pdf>> Acesso. 12. Abr.2017.

ALMEIDA, R.P.; SILVA, C.A.D.; MEDEIROS, M.B. **Biotecnologia de produção massal e manejo de Trichogramma para o controle biológico de pragas**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 61 p. 1998. (Embrapa Algodão. Documentos, 60) Disponível em: <[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/anais\\_cba8.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/anais_cba8.pdf)> Acesso dia 03 mar. 2017.

ALVES A.P. e SERIKAWA R.H. **Controle químico de pragas do algodoeiro**. Rev. bras. ol. fibras., Campina Grande, v.10, n.3, p.1197-1209, 2006. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Rosana\\_Serikawa/publication/266474411\\_CONTROLE\\_QUIMICO\\_DE\\_PRAGAS\\_DO\\_ALGODOEIRO/links/54e77ce20cf2b199060c8322/CONTROLE-QUIMICO-DE-PRAGAS-DO-ALGODOEIRO.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rosana_Serikawa/publication/266474411_CONTROLE_QUIMICO_DE_PRAGAS_DO_ALGODOEIRO/links/54e77ce20cf2b199060c8322/CONTROLE-QUIMICO-DE-PRAGAS-DO-ALGODOEIRO.pdf)> Acesso 12. Abr. 2017.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA BAHIA. Salvador, v. 27, 696 p. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21252015000300255&lng=pt&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21252015000300255&lng=pt&nrm=iso&tlng=en)> Acesso 11. Abr. 2017.

BAHIA. Lei n. 7.932 de 19 de setembro de 2001. **Estabelece a legislação que rege o Programa de Incentivo à Cultura do Algodão (PROALBA)**. Diário Oficial do Estado,

Bahia, 20 set. 2001. Disponível em: <  
<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/9474/1/TCC%20PATR%C3%8DCIA%20SANTOS%20BARRETO.pdf>> Acesso 12. Abr. 2017.

BARRETO P. S. **A expansão da cotonicultura no oeste baiano e o programa de incentivo à cultura do algodão (proalba)**. Disponível em:  
 <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/9474/1/TCC%20PATR%C3%8DCIA%20SANTOS%20BARRETO.pdf>> Acesso 12. Abr.2017

BELTRÃO, N. E. M.; AZEVEDO, D. M. P. **Agronegócio do algodão no Brasil**. 2 rev. ampl. Brasília: EMBRAPA p. 13. 2008. Disponível em:  
 <[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/anais\\_cba8.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/anais_cba8.pdf)> Acesso dia 03 mar. 2017.

BRAGA SOBRINHO, R.; LUKEFHAR, M. J. O Bicudo (*Anthonomus grandis* Boheman); nova ameaça à cotonicultura brasileira “biologia e controle”. Campina Grande, PB: EMBRAPA-CNPA, 32p. (EMBRAPA-CNPA, Documentos, 22), 1983. Disponível em:  
 <<https://www.embrapa.br/documents/1355163/2023605/doc216.pdf/f630135b-0949-474a-a96d-a49b347cc5fc>> Acesso 09. Abr. 2017.

Buker, H.R. 1986. Situação taxonômica do bicudo do algodoeiro no Brasil e em outras áreas da América do Norte e do Sul, p. 89-134. In S. Barbosa, M.J, Lukefahr, e R.E. Sobrnhho (eds). O bicudo-do-algodoeiro. Brasília, EMBRAPA-DDT.314p. (EMBRAPA-DDT Documentos, 4).

BUSOLI, A. C.; PEREIRA, F. F.; LOPEZ, V. A. G.; SOARES, J. J.; MELO, R. S.; ALMEIDA, C. A. Preferência alimentar do bicudo-do-algodoeiro por frutos de diferentes cultivares e idades. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 2, p. 101-104, 2004. Disponível em: <[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/anais\\_cba8.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/anais_cba8.pdf)> Acesso 23 fev.2017.

CANTERI, M.G., ALTHAUS, R.A., VIRGENS FILHO, J.S., GIGLIOTI, E.A., GODOY, C.V. SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, p.18-24, 2001. Disponível em:  
 <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/993530/1/EFICIENCIADEFUNGICIDASNOCONTROLEDAFERRUGEMASIATICA.pdf>> Acesso 12 fev. 2017.

CARVALHO, P. P. **Manual do Algodoeiro**. Lisboa, Instituto de Investigação Científica Tropical, p. 282 1996. Disponível em:  
 <[http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/1KGx8imgN0FVRW1\\_2013-5-17-17-34-45.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/1KGx8imgN0FVRW1_2013-5-17-17-34-45.pdf)> Acesso 09 mar. 2017.

CASTRO, D. F.; RAMIRO, Z. A.; CORREIA, M. F. M. Distribuição dos danos ocasionados pelo “bicudo” do algodoeiro, *Anthonomus grandis* BOHEMAN, 1843 (Coleoptera, Curculionidae) na planta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13. E I SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE BICUDO DO ALGODOEIRO, II ENCONTRO SOBRE “COCHONILHA” DA PALMA FORRAGEIRA, III ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 1991. Recife, PE. **Resumos**. Londrina: SEB, p.579. 1991.

Disponível em:

<[http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim\\_Pesquisa\\_Bicudo\\_completo.pdf?1441842704](http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim_Pesquisa_Bicudo_completo.pdf?1441842704)> Acesso 10.abr.2017.

CIA, E; FREIRE, E. C.; SANTOS, W. J. **Cultura do Algodoeiro**. Piracicaba, SP: POTAFOS, 164 p. 1999. Disponível em:

<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/104455/Bruno%20Nogueira%20Kuhl.pdf?sequence=1>> Acesso 05 mar. 2017.

CONAB, Bradesco. DEPEC – **Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos**.

Disponível em:

<[https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset\\_algodao.pdf](https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_algodao.pdf)> Acesso 12. Abr. 2017.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, safra 2013-2014, Sétimo levantamento. Brasília, DF: Companhia Nacional de Abastecimento, 41p. 2014. Disponível em:<

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21252015000300255&lng=pt&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21252015000300255&lng=pt&nrm=iso&tlng=en)> Acesso 11 Abr. 2017.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Algodão, Safra 2012/2013. Maio de 2013. Disponível em:

<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/104455/Bruno%20Nogueira%20Kuhl.pdf?sequence=1>> Acesso 05 mar. 2017.

CONAB. **Conselho Nacional de Abastecimento**. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, nono levantamento, junho 2010 / Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília: Conab, 2010. Disponível em:

<[http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/lKGx8imgN0FVRWI\\_2013-5-17-17-34-45.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/lKGx8imgN0FVRWI_2013-5-17-17-34-45.pdf)> Acesso 09 mar. 2017

CRUZ, V. R. da.; PASSOS, S. M. de G. **Algodão (*Gossypium hirsutum*)**. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/documents/1355163/2023605/doc216.pdf/f630135b-0949-474a-a96d-a49b347cc5fc>> Acesso 09. Abr. 2017.

DEGRANDE, P.E. **Guia pratico de controle das pragas do algodoeiro**. Dourados: UFMS, 1998a. 60p. Disponível em: <  
[https://www.researchgate.net/profile/Rosana\\_Serikawa/publication/266474411\\_CONTROLE\\_QUIMICO\\_DE\\_PRAGAS\\_DO\\_ALGODOEIRO/links/54e77ce20cf2b199060c8322/CONTROLE-QUIMICO-DE-PRAGAS-DO-ALGODOEIRO.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rosana_Serikawa/publication/266474411_CONTROLE_QUIMICO_DE_PRAGAS_DO_ALGODOEIRO/links/54e77ce20cf2b199060c8322/CONTROLE-QUIMICO-DE-PRAGAS-DO-ALGODOEIRO.pdf)> Acesso 12. Abr.2017.

DIAS, S. C.; et al. Functional expression of A a-amylase/ trypsin inhibitor domain from rye and its potential use in the control of cotton boll weevil (*Anthonomus grandis*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, Gramado, RS. **Resumos**. Gramado: SEB, 2004. p.261. Disponível e:  
 <[http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim\\_Pesquisa\\_Bicudo\\_completo.pdf?1441842704](http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim_Pesquisa_Bicudo_completo.pdf?1441842704) > Acesso 10.abr.2017.

EMBRAPA Agropecuária Oeste. **Algodão: Tecnologia de produção**. Embrapa Algodão. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2001. 296p. Disponível em:  
 <[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/cba6/trabalhos/Agricultura\\_familiar/Trabalho\\_AF20.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/cba6/trabalhos/Agricultura_familiar/Trabalho_AF20.pdf)> Acesso 06 mar. 2017.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Algodão. (Campina Grande, PB). Cultura do algodoeiro em áreas infestadas pelo bicudo (*Anthonomus grandis*, Boheman). Campina Grande. 17 p. (EMBRAPA–CNP. Circular Técnica, 11), 1985. Disponível em:  
 <<https://www.embrapa.br/documents/1355163/2023605/doc216.pdf/f630135b-0949-474a-a96d-a49b347cc5fc>> Acesso 09. Abr. 2017.

FACUAL - Fundo de Apoio à Cultura do Algodão. Algodão: Pesquisas e Resultados para o Campo. Cuiabá, 2006. 390 p. ilustr. Disponível em:  
 <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/21622/000737094.pdf?sequence=1>> Acesso 10. Abr. 2017.

FREIRE, E. C. História do algodão no Cerrado. In: Freire, E. C. **Algodão no Cerrado do Brasil**. Brasília: ABRAPA, 2007. p.21-52. Disponível em: <  
[http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim\\_Pesquisa\\_Bicudo\\_completo.pdf?1441842704](http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim_Pesquisa_Bicudo_completo.pdf?1441842704)> Acesso 12. Abr. 2017.

GABRIEL, D.; TANCINI, R.S. Estudos de biologia do *Anthonomus grandis* BOHEMAN, 1843 (Coleoptera, Curculionidae), no laboratório. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10., 1986, Rio de Janeiro, RJ. **Resumos**. Londrina: SEB, 1986. p.97. Disponível e:  
 <[http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim\\_Pesquisa\\_Bicudo\\_completo.pdf?1441842704](http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim_Pesquisa_Bicudo_completo.pdf?1441842704) > Acesso 10. Abr.2017.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.  
Disponível em: <[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/anais\\_cba8.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/anais_cba8.pdf)>  
Acesso dia 27 fev.2017.

GODOY, M.S. **Efeitos de inseticidas sobre a reprodução e sobrevivência do bicudo-do-  
algodoeiro (Anthonomus grandis) (Boheman, 1843) (Coleoptera: Curculionidae)**. 2006.  
13p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006.

GONDIM, D. M. C.; JEAN-LOUIS, B.; SILVIE, P.; PEITI, N. **Manual de identificação das  
pragas, doenças, deficiências minerais e injúrias do algodoeiro no Brasil**. 3a ed. Cascavel:  
COODETEC/CIRAD-CA, 120p. (B.T. Nº 33), 1999. Disponível em:  
<[https://www.embrapa.br/documents/1355163/2023605/doc216.pdf/f630135b-0949-474a-  
a96d-a49b347cc5fc](https://www.embrapa.br/documents/1355163/2023605/doc216.pdf/f630135b-0949-474a-a96d-a49b347cc5fc)> Acesso 09. Abr. 2017.

GUEDE; FRAGOSO. **Insetos com vontade de viver**. Cultivar Hortaliças e Frutas, de  
outubro/novembro de 2000. Disponível em:<  
<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/insetos-com-vontade-de-viver>> Acesso 13. Abr.  
2017.

GRAVENA, S. Quem é esse tal de bicudo. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n.25, p.42-  
44, 2001. Disponível e:  
<[http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim\\_Pesquisa\\_Bicudo\\_  
completo.pdf?1441842704](http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim_Pesquisa_Bicudo_completo.pdf?1441842704) > Acesso 10. Abr.2017.

HEILMAN, M. D. et al. Evaluation of an integrated short-season management production  
system for cotton. **Journal of Economic Entomology**, 1979 v. 72, p. 896-900. Disponível  
em: <  
<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/904538/1/ENT015Poster.190.pdf>>  
Acesso 12. Abr. 2017.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Pesquisa Agrícola Municipal 2006.  
Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estati.shtm>> Acesso 12. Abr. 2017.

IICA – Instituto Interamericano de Cooperação para Agricultura. 2006. Disponível em:  
<<http://www.iica.org.br/noticias>> Acesso 12. Abr. 2017.

KOURI, J.; SANTOS, R. F. dos. A recuperação da produção do algodão no Brasil. In.: VI  
CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 2006. **Atas**. Campina Grande: Embrapa  
Algodão, 2006. Disponível em: <  
[http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim\\_Pesquisa\\_Bicudo\\_co  
mpleto.pdf?1441842704](http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim_Pesquisa_Bicudo_completo.pdf?1441842704)> Acesso 12. Abr. 2017.

LLOYD, E. P. Ecologia do bicudo-do-algodoeiro. p. 135-144. In: BARBOSA, S.; LUKEFAHR, M. J.; BRAGA SOBRINHO, R. **O bicudo do algodoeiro**. EMBRAPA: Brasília, 1986, 314p. Disponível em: <[http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim\\_Pesquisa\\_Bicudo\\_completo.pdf?1441842704](http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim_Pesquisa_Bicudo_completo.pdf?1441842704) > Acesso 10.abr.2017.

LUKEFAHR, M. J.; BARBOSA, S.; BRAGA SOBRINHO, R. Plantas hospedeiras do bicudo com referencia especial a flora brasileira. In: BARBOSA, S.; LUKEFAHR, M. J.; BRAGA SOBRINHO, R., ed. **O bicudo do algodoeiro**. Brasília: EMBRAPA-DDT, 1986. p. 275-285

OLIVEIRA, J. R. G. D.; GRAVENA, R.; GRAVENA, A. R.; SILVA, J. L. Efeito de RYNAXYPYR (E2Y45 20 SC) e KN 128, em diferentes doses e misturas, no manejo de lagartas do algodão, *Gossypium* spp. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 7., 2009, Foz do Iguaçu. **Sustentabilidade da cotonicultura brasileira e expansão dos mercados**: anais. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009. 1 CD-ROM. Disponível em: <[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/anais\\_cba8.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/anais_cba8.pdf)> Acesso dia 28 fev. 2017.

PEDROSA, M. B. et al. Avaliação de cultivares e linhagens de algodoeiro no Sudoeste da Bahia, região do Vale do Yuyu. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO**, 5., 2005, Salvador. Anais... Campina Grande. Embrapa Algodão, 2005. CD-ROM. Disponível em: <[http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim\\_Pesquisa\\_Bicudo\\_completo.pdf?1441842704](http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim_Pesquisa_Bicudo_completo.pdf?1441842704)> Acesso 12. Abr. 2017.

RAMALHO, F. S.; SILVA, J. R. B. Período de emergência e mortalidade natural do bicudo-doalgodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 28, p. 1221-1231, 1993. Disponível em: <[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/anais\\_cba8.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/anais_cba8.pdf)> Acesso dia 07 mar. 2017.

RAMALHO, F.S. Cotton pest management: Part 4. A Brazilian perspective. **Annual Review of Entomology**, v.39, p.563-578, 1994. Disponível em: <[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/anais\\_cba8.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/anais_cba8.pdf)> Acesso dia 07 mar. 2017.

REETZ, E. R. et al. **Anuário Brasileiro de Algodão**. Santa Cruz do Sul, RS: Gazeta, 2013. 144 p. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21252015000300255&lng=pt&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21252015000300255&lng=pt&nrm=iso&tlng=en)> Acesso 11. Abr. 2017.

SANCHES, J. L. B. J.; MALERBO-SOUZA, D. T. Frequência dos insetos na polinização e produção de algodão. **Acta Scientiarum: Agronomy**, v. 26, p. 461-465, 2004. Disponível

em: <[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/anais\\_cba8.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/anais_cba8.pdf)> Acesso dia 03 mar. 2017.

SANTOS, R. F.; SANTOS, J. W. Crise na cadeia produtiva do algodão. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.1, n.1, p.25-36, 1997. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355163/2023605/doc216.pdf/f630135b-0949-474a-a96d-a49b347cc5fc>> Acesso 09. Abr. 2017.

SANTOS, R.C. DOS. Estudos biológicos da colesterol oxidase visando o controle do bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman, 1843). Brasília: Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, 2003. 152 p. **Tese de Doutorado**.

SANTOS, W. J. Bicudo e brocas no algodão. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n.36, p.12-16, 2002. Disponível em: <[http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim\\_Pesquisa\\_Bicudo\\_completo.pdf?1441842704](http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim_Pesquisa_Bicudo_completo.pdf?1441842704)> Acesso 10. Abr.2017.

SANTOS, W. J. dos Identificacao, biologia, amostragem e controle das pragas do algodoeiro. In: **ALGODAO: tecnologia de producao**. Embrapa Agropecuaria Oeste, 2001, p. 181-226. Disponível em: <[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/anais\\_cba8.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/anais_cba8.pdf)> Acesso dia 29 fev. 2017.

SANTOS, W. J. dos. **Recomendações técnicas para a convivência com o bicudo do algodoeiro *Anthonomus grandis* Boheman, 1843), no Estado do Paraná**. Londrina: IAPAR, 1989. 20 p. (Circular, 64). Disponível em: <[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/anais\\_cba8.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/anais_cba8.pdf)> Acesso dia 29 fev. 2017.

SCHMIDT, F.G.V. et al. Criação de insetos para avaliação de agentes entomopatogênicos. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Circular Técnica, 11), 2001. 809p. 2011.

SILVIE, P.; LEROY, T.; BELOT, J-L.; MICHEL, B. **Manual de identificação das pragas, e seus danos no algodoeiro**. 1a ed. Cascavel: COODETEC/CIRAD-CA, 2001.100p. (B.T. N° 34), 2001. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355163/2023605/doc216.pdf/f630135b-0949-474a-a96d-a49b347cc5fc>> Acesso 09. Abr. 2017.

SMITH, C. W. Registration of Three Morphological Variant Upland Cotton Germplasm Lines. *Crop Science*, Madison, v. 41, 2001, p. 1371-1372,. Disponível em: <

<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/21622/000737094.pdf?sequence=1>>  
Acesso 10. Abr. 2017.

SOARES, J. J.; YAMAMOTO, P. T. Comportamento de oviposição de *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera, Curculionidae) em diferentes níveis de infestação natural. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., 1993, Piracicaba, SP. Resumos. Piracicaba: SEB, 1993a. p.87. Disponível em:  
<[http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim\\_Pesquisa\\_Bicudo\\_completo.pdf?1441842704](http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim_Pesquisa_Bicudo_completo.pdf?1441842704) > Acesso 10. Abr.2017.

TOMQUELSKI, G. V.; MARTINS, G. M. Bicudo em algodão. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n.111, p.42-45, 2008. Disponível em:  
<[http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim\\_Pesquisa\\_Bicudo\\_completo.pdf?1441842704](http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim_Pesquisa_Bicudo_completo.pdf?1441842704) > Acesso 10. Abr.2017.

VAINSENER, S. A. **Algodão**. Pesquisa Escolar Online, Fundação Joaquim Nabuco, Recife. Disponível em: <<http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/>>. Acesso 26 mar. 2017.

VARGAS L. e ROMAN E. S. **Conceitos e aplicações dos adjuvantes**: Embrapa, documentos on line. Disponível em:< [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do56.pdf](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do56.pdf)>  
Acesso 25. Abr. 2017.

VIEIRA, F. V. et al. Comportamento de linhagens do algodoeiro herbáceo, *Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch., à ação do “bicudo”, *Anthonomus grandis* BOHEMAN (Coleoptera, Curculionidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., & SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE BICUDO DO ALGODOEIRO, 1., ENCONTRO SOBRE “COCHONILHA” DA PALMA FORRAGEIRA, 2., ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 3., 1991, Recife, PE. **Resumos**. Londrina: SEB, 1991. p.538. Disponível em:  
<[http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim\\_Pesquisa\\_Bicudo\\_completo.pdf?1441842704](http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/301/original/Boletim_Pesquisa_Bicudo_completo.pdf?1441842704) > Acesso 10. Abr.2017.

## APÊNDICE A – Análise estatística, produtos sem óleo.

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	F <sub>c</sub>	Pr>F <sub>c</sub>
REPET	3	1362.787333	454.262444	0.428	0.7335
TRAT	26	1091494.535667	41980.559064	39.545	0.0000
erro 1	78	82804.989667	1061.602432		
AVAL	9	73684.675519	8187.186169	57.412	0.0000
erro 2	27	3850.282481	142.603055		
TRAT*AVAL	234	228747.782481	977.554626	5.874	0.0000
erro 3	702	116822.025519	166.413142		
<hr/>					
Total corrigido	1079	1598767.078667			
<hr/>					
CV 1 (%) =	74.25				
CV 2 (%) =	27.21				
CV 3 (%) =	29.40				
Média geral:	43.8822222	Número de observações:	1080		

Teste Scott-Knott (1974) para a FV TRAT

NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 40

Erro padrão: 5,1517046490068

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
12	0.527500	a1
1	4.000000	a1
9	4.750000	a1
5	10.750000	a1
23	11.415000	a1
18	17.230000	a1
11	18.540000	a1
6	20.485000	a2
14	24.692500	a2
26	24.750000	a2
17	25.692500	a2
19	29.222500	a2
4	29.500000	a2
16	30.250000	a2
7	32.582500	a2
15	46.250000	a3
27	51.502500	a4
3	55.390000	a4
10	58.062500	a4
21	60.700000	a4
2	63.750000	a4
22	82.805000	a5
8	90.000000	a5
20	96.500000	a5
13	97.500000	a5
25	98.472500	a5
24	99.500000	a5

-----  
 Teste Scott-Knott (1974) para a FV AVAL  
 -----

NMS: 0,05  
 -----

Média harmonica do número de repetições (r): 108  
 Erro padrão: 1,14908600905275  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	30.936111	a1
2	34.764815	a2
4	35.681481	a2
3	36.175000	a2
5	44.715741	a3
8	48.733333	a4
6	49.695370	a4
7	49.780556	a4
9	53.723148	a5
10	54.616667	a5

-----

-----  
 Análise do desdobramento de TRAT dentro de cada nível de:  
 AVAL  
 -----

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV		GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	/1	26	113995.161667	4384.429295	17.131	0.0000
TRAT	/2	26	120072.161296	4618.160050	18.044	0.0000
TRAT	/3	26	130277.075000	5010.656731	19.578	0.0000
TRAT	/4	26	144650.712963	5563.488960	21.738	0.0000
TRAT	/5	26	121576.965741	4676.037144	18.271	0.0000
TRAT	/6	26	134060.615185	5156.177507	20.147	0.0000
TRAT	/7	26	139613.796667	5369.761410	20.981	0.0000
TRAT	/8	26	134304.830000	5165.570385	20.183	0.0000
TRAT	/9	26	130730.499630	5028.096140	19.646	0.0000
TRAT	/10	26	150960.500000	5806.173077	22.686	0.0000
Erro		371	94950.798248	255.932071		

-----

Codificação usada para o desdobramento  
 cod. AVAL

- 1 = 1
- 2 = 2
- 3 = 3
- 4 = 4
- 5 = 5
- 6 = 6
- 7 = 7
- 8 = 8
- 9 = 9
- 10 = 10

**APÊNDICE B – Análise estatística, produtos com óleo.**

---

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

---

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
REPET	3	6879.023741	2293.007914	2.582	0.0593
TRAT	26	945277.030667	36356.808872	40.941	0.0000
erro 1	78	69266.001259	888.025657		
AVAL	9	102964.864296	11440.540477	98.263	0.0000
erro 2	27	3143.544222	116.427564		
TRAT*AVAL	234	343042.029704	1465.991580	9.411	0.0000
erro 3	702	109352.225778	155.772401		
<hr/>					
Total corrigido	1079	1579924.719667			
<hr/>					
CV 1 (%) =	59.53				
CV 2 (%) =	21.55				
CV 3 (%) =	24.93				
Média geral:	50.0605556	Número de observações:	1080		

---

Teste Scott-Knott (1974) para a FV TRAT

NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 40  
 Erro padrão: 4,71175566315251

---

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
9	3.360000	a1
23	3.375000	a1
1	3.692500	a1
12	9.332500	a1
5	10.915000	a1
26	17.305000	a1
4	17.750000	a1
25	39.250000	a2
24	39.500000	a2
17	42.000000	a2
11	43.140000	a2
6	48.000000	a3
19	48.000000	a3
10	49.475000	a3
18	53.282500	a3
16	54.222500	a3
3	55.692500	a3
27	61.332500	a4
14	69.142500	a4
7	70.000000	a4
21	70.365000	a4
15	78.750000	a5
2	83.500000	a5
22	88.750000	a5
8	95.140000	a6
13	97.362500	a6
20	99.000000	a6

---

-----  
 Teste Scott-Knott (1974) para a FV AVAL  
 -----

NMS: 0,05  
 -----

Média harmônica do número de repetições (r): 108  
 Erro padrão: 1,0382836789715  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	38.246296	a1
2	38.525000	a1
4	40.388889	a1
3	41.191667	a1
5	50.410185	a2
6	50.945370	a2
7	53.069444	a2
8	58.457407	a3
9	64.310185	a4
10	65.061111	a4

-----

-----  
 Análise do desdobramento de TRAT dentro de cada nível de:  
 AVAL  
 -----

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	/1 26	142963.633519	5498.601289	24.012	0.0000
TRAT	/2 26	129147.250000	4967.201923	21.691	0.0000
TRAT	/3 26	139681.940000	5372.382308	23.460	0.0000
TRAT	/4 26	120858.271667	4648.395064	20.299	0.0000
TRAT	/5 26	115440.881296	4440.033896	19.389	0.0000
TRAT	/6 26	142668.885185	5487.264815	23.962	0.0000
TRAT	/7 26	130563.851667	5021.686603	21.929	0.0000
TRAT	/8 26	108419.329074	4169.974195	18.210	0.0000
TRAT	/9 26	117562.456296	4521.632934	19.745	0.0000
TRAT	/10 26	141012.561667	5423.560064	23.684	0.0000
Erro	406	92973.077150	228.997727		

-----

Codificação usada para o desdobramento

cod. AVAL

1 = 1

2 = 2

3 = 3

4 = 4

5 = 5

6 = 6

7 = 7

8 = 8

9 = 9

10 = 10

**APÊNDICE C - Análise estatística, experimento em vasos.**

---

Variável analisada: MORTOS  
 Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )

---

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

---

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
REPET	4	932.816000	233.204000	0.423	0.7908
TRAT	11	94678.361167	8607.123742	15.629	0.0000
erro 1	44	24231.036000	550.705364		
AVAL	4	77554.162333	19388.540583	260.881	0.0000
erro 2	16	1189.110000	74.319375		
TRAT*AVAL	44	60733.185667	1380.299674	7.227	0.0000
erro 3	176	33614.398000	190.990898		
Total corrigido	299	292933.069167			
CV 1 (%) =	72.95				
CV 2 (%) =	26.80				
CV 3 (%) =	42.96				
Média geral:	32.1683333	Número de observações:	300		

---

Teste Scott-Knott (1974) para a FV TRAT

NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 25

Erro padrão: 4,6934224767705

---

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
2	3.600000	a1
8	9.156000	a1
12	11.800000	a1
5	19.600000	a1
11	20.168000	a1
7	33.964000	a2
13	37.600000	a2
10	44.400000	a3
6	48.932000	a3
4	49.200000	a3
9	49.600000	a3
3	58.000000	a3

---

-----  
 Teste Scott-Knott (1974) para a FV AVAL  
 -----

NMS: 0,05  
 -----

Média harmonica do número de repetições (r): 60  
 Erro padrão: 1,11294934745477  
 -----

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	3.833333	a1
2	30.318333	a2
4	34.500000	a3
3	39.278333	a4
5	52.911667	a5

-----

-----  
 Análise do desdobramento de TRAT dentro de cada nível de:  
 AVAL  
 -----

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV		GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	/1	11	9698.333333	881.666667	3.353	0.0003
TRAT	/2	11	33026.481833	3002.407439	11.419	0.0000
TRAT	/3	11	21783.329833	1980.302712	7.532	0.0000
TRAT	/4	11	27245.000000	2476.818182	9.420	0.0000
TRAT	/5	11	63658.401833	5787.127439	22.010	0.0000
Erro		169	44435.810664	262.933791		

-----

Codificação usada para o desdobramento  
 cod. AVAL

1 = 1  
 2 = 2  
 3 = 3  
 4 = 4  
 5 = 5