



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS – CAMPUS IX  
CURSO DE ENGENHARIA AGRONOMICA

**AVALIAÇÃO DO MANEJO QUÍMICO VIA APLICAÇÃO DE HERBICIDA 2,4  
DICLOROFENOXIACÉTICO (2,4D) EM SOQUEIRA DE ALGODÃO NO OESTE  
BAIANO**

MARCUS AURÉLIO DE MEDEIROS

Barreiras – BA

2019

MARCUS AURÉLIO DE MEDEIROS

**AVALIAÇÃO DO MANEJO QUÍMICO VIA APLICAÇÃO DE HERBICIDA 2,4  
DICLOROFENOXIACÉTICO (2,4D) EM SOQUEIRA DE ALGODÃO NO OESTE  
BAIANO**

Trabalho de conclusão de curso apresentada ao colegiado de Engenharia Agrônômica para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, pela Universidade do Estado da Bahia, departamento de Ciências Humanas, *Campus IX*.

Orientadora: Dr<sup>a</sup> Leandra Brito de Oliveira

Barreiras – BA

2019

**MARCUS AURÉLIO DE MEDEIROS**

**AVALIAÇÃO DO MANEJO QUÍMICO VIA APLICAÇÃO DE HERBICIDA 2,4  
DICLOROFENOXIACÉTICO (2,4D) EM SOQUEIRA DE**

Trabalho de conclusão de curso apresentada ao  
colegiado de Engenharia Agrônômica para  
obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, pela  
Universidade do Estado da Bahia, departamento de  
Ciências Humanas, *Campus IX*.

Aprovado em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2019

---

Dr<sup>a</sup>. Leandra Brito de Oliveira  
ORIENTADORA

---

Dr<sup>o</sup>. Joaquim Pedro Soares Neto  
EXAMINADOR

---

Dr<sup>o</sup>. Jorge da Silva Júnior  
EXAMINADOR

## ***Dedico***

*À minha família, por sua capacidade de acreditar em mim e investir em mim. Mãe, seu cuidado e dedicação foi que deram, em alguns momentos, a esperança para seguir. Pai, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada.*

## **AGRADECIMENTOS**

É chegado ao fim um ciclo de muitas risadas, choro, felicidade e frustrações. Sendo assim, dedico este trabalho a todos que fizeram parte desta etapa da minha vida. Agradeço a Deus por ter iluminado o meu caminho, aos meus pais Policarpo Alves de Medeiros e Sigismunda Conceição de Medeiros por terem propiciado a realização deste sonho, ao meu irmão Luiz Gustavo de Medeiros por todo o apoio a mim prestado. A minha namorada Adriane Lopes por todo carinho, companheirismo e apoio nesse percurso e a todos os meus amigos que me apoiaram nos momentos mais difíceis, em especial Gabriel, Felipe, Anderson, Murilo, Gilmar e Guilherme. Tenho profunda gratidão e admiração à Universidade do Estado da Bahia Campus IX, à qual tem em seu quadro docente excelentes profissionais. Com muito carinho que venho agradecer à minha Professora Orientadora Doutora Leandra Brito de Oliveira, que sempre com muita atenção e dedicação me atendeu nesse percurso.

*“Qualquer árvore que queira tocar os céus precisa ter raízes tão profundas a ponto de tocar os infernos.”*

*Carl Gustav Jung.*

## RESUMO

A destruição dos restos culturais de *Gossypium hirsutum*, é uma das técnicas conhecidas mais antigas e importantes de combate a pragas como o bicudo e a lagarta-rosada, além de determinadas doenças. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do herbicida 2,4-D, em doses crescentes, aplicado isoladamente em horários distintos, para entender a influência deste sob o controle da planta *Gossypium hirsutum*. Para isso o experimento foi conduzido em área experimental da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Campus IX, no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Comparou-se o efeito do herbicida 2,4-Diclorofenoxiacético em duas doses (670 e 1340 g ha<sup>-1</sup>) em quatro horários distintos de aplicação (00, 06, 12 e 18 horas). Avaliando a eficácia dos tratamentos pela porcentagem de controle, avaliada em três épocas, em relação à testemunha. O 2,4-D proporcionou controle excelente (>95%) aos 15 DAA (dias após tratamento) para as duas doses, no entanto os horários aos quais foram aplicados interferiram, sendo o horário de 6:00 horas o melhor período de aplicação deste herbicida. Escolhendo assim a menor dose para o controle das plantas de rebrota, visto que esta acarreta em menor ônus ao produtor e é a que menos agride o ecossistema.

**Palavras Chaves:** *Gossypium hirsutum*, bicudo, agrotóxico, horário de aplicação.

## ABSTRACT

The destruction of *Gossypium* spp., is one of the oldest and most important pest control brands such as the boll weevil and the pink caterpillar, in addition to its diseases. The dose of growth of herbicide 2,4-D, of increasing doses, applied separately in distinct needles, for the meaning of a purpose on the control of the plant *Gossypium hirsutum*. The experiment was carried out in an experimental area of the Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Field IX, without a completely randomized design with four replications. The effect of the 2,4 Dichlorophenoxyacetic herbicide at two doses (670 and 1340 g ha<sup>-1</sup>) was compared at four different application times (06, 12, 18 and 24 hours). Adjusting the treatment the percentage of controlling, evaluated in three seasons, in relation at witness. The 2,4-D provided excellent control (> 95%) at 15 DAA (days after treatment) for both doses, however, the inspection in which they were cleaned during infusion, with 6:00 o'clock being the best period of application of this herbicide. Thus choosing the lowest dose for the control of regrowth plants, as this brings less burden to the producer and is less than one that harms the ecosystem.

**Keywords:** *Gossypium hirsutum*, weevil, agrotoxic, application time.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Germinação da Semente de Algodão no campo experimental da UNEB.... 13
- Figura 2:** Emergência do Algodoeiro 7 Dias Após o Plantio no campo experimental da UNEB ..... 13
- Figura 3:** Campo Experimental da UNEB Após Limpeza e Dessecação por Glifosato de Plantas Invasoras ..... 14
- Figura 4:** Estágio Fenológico V3 do Algodoeiro no campo experimental da UNEB... 14
- Figura 5:** Card da Estação Meteorológica 0257 às 00:00h..... 15
- Figura 6:** Card da Estação Meteorológica 0257 às 06:00h..... 15
- Figura 7:** Card da Estação Meteorológica 0257 às 12:00h..... 15
- Figura 8:** Card da Estação Meteorológica 0257 às 18:00h..... 15

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1:** Análise de variância, com os quadrados médios, para dosagem, horário de aplicação e a interação dose e horário de aplicação para o controle de rebrota com 1 DAA no algodoeiro..... 16
- Tabela 2:** Avaliação do controle da rebrota do algodoeiro, proporcionado pelo 2,4 Diclorofenoxiacético nas doses de 670 e 1340 g ha<sup>-1</sup> mais testemunhas, em horários de aplicação distintos, sendo às 06, 12, 18 e 24 horas. .... 16

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>2</b>
2.1 Características da Cultura do Algodoeiro.....	2
2.2 Tratos culturais do algodão.....	3
2.3 Bicudo do Algodoeiro ( <i>Anthonomus grandis</i> ).....	4
2.4 Vazio Sanitário - Portaria ADAB Nº 213 DE 25/08/2015 .....	5
2.5 Soqueira Na Cultura Algodoeira .....	6
2.5.1 MÉTODOS CONJUGADOS/CULTURAL .....	7
2.5.2 MÉTODOS MECÂNICOS .....	7
2.5.3 MÉTODOS QUÍMICOS .....	9
2.6 Herbicida 2,4 Diclorofenoxiacético (2,4D) .....	9
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>12</b>
3.1 Caracterização Da Área .....	12
3.2 Montagem Do Experimento .....	12
3.3 Análise Estatística.....	16
<b>4. RESULTADOS E DICUSSÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>20</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A destruição dos restos culturais de *Gossypium* spp., é uma das técnicas conhecidas mais antigas e importantes de combate a pragas como o *Anthonomus grandis* (bicudo do algodoeiro) e a *Pectinophora gossypiella* (lagarta-rosada), além de determinadas doenças. Esta é uma prática obrigatória e amparada por lei, sendo os produtores de algodão obrigados a eliminar as soqueiras de suas áreas de cultivo tão logo a colheita seja concluída.

Para a realização dessa prática agrônômica, conta-se com alguns métodos bastante utilizados, como: método cultural, método mecânico e o método químico.

Foi analisado o método químico, em especial o princípio ativo 2,4 Diclorofenoxiacético (2,4D), que é bastante comum na destruição das soqueiras, principalmente em áreas que se cultivam com práticas conservacionistas, onde se almeja a manutenção de cobertura vegetal, a exemplo do próprio plantio direto, ao qual não se faz necessário a entrada de implementos incisivos na movimentação do solo. Os princípios ativos mais utilizados são o 2,4D e o Glifosato, sendo esses utilizados isolados ou em mistura, em aplicação única ou sequencial.

Tradicionalmente, a destruição da soqueira é feita pelo método mecânico, por meio de grades ou arados que destroem a parte aérea e o sistema radicular das plantas, evitando assim, o seu rebrote. Porém o elevado revolvimento dos solos favorece a erosão, sobretudo nas áreas de cerrado, onde chuvas de grande intensidade podem ocorrerem em curtos intervalos de tempo, além do aspecto erosivo, o revolvimento do solo compromete a adoção de sistemas conservacionistas, onde se almeja a manutenção de cobertura vegetal, o incremento/estabilização dos teores de matéria orgânica, a manutenção da umidade, a redução das amplitudes térmicas e a implantação de sistemas mais complexos de manejo como, por exemplo, plantio direto ou cultivo mínimo (CHRISTOFFOLETI, 2006).

Com isso acredita-se que uma opção seja a destruição química, pois oferece a possibilidade de extinguir a cultura da aérea sem o revolvimento do solo e com melhor utilização do maquinário.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de duas concentrações de herbicida à base do princípio ativo 2,4 Diclorofenoxiacético, em função de quatro horários de aplicação, para a dessecação da rebrota das plantas de *Gossypium hirsutum*.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Características da Cultura do Algodoeiro.

Segundo dados a ABRAPA (2018) no Brasil os estados com maiores produções de algodão são: Mato Grosso (65,1%), seguido da Bahia (23,86%), Mato Grosso do Sul (2,78%), Goiás (2,71 %), Maranhão (1,90%) e Minas Gerais (1,87%), totalizando quase 97% da produção total de pluma no país. Tratando-se da produtividade em sequeiro, o Brasil se destaca em primeiro lugar do mundo.

Conforme dados da CONAB (2019), o Brasil contava com 1.174,7 mil hectares de área plantada de algodão na safra de 2017/18, possuindo ainda aumento de 33,4% na safra de 2018/19. A perspectiva de aumento se dá graças ao clima favorável, taxa de câmbio, redução dos níveis de estoques internacionais, a evolução de preços nas principais praças produtoras, além do bom ritmo das exportações.

Atualmente, a Bahia é a maior produtora da cotonicultura do Nordeste, com um total de 4.232,00@ na safra de 2017/18. Tal rendimento fez a Bahia ser responsável por 90,3% de toda produção do Nordeste. O estado possui cerca de 332 mil hectares semeados (safra 2018/19), representando incremento de 25,9% em comparação a 2017/18 (ABRAPA, 2018).

O algodão possui mais de cinquenta espécies do gênero *Gossypium*, das quais quatro se destacam como as mais cultivadas, sendo: *G. hirsutum* (a que mais se destaca na produção mundial de fibras), *G. barbadense*, *G. herbaceum* e *G. arboreum* (OLIVEIRA, 2018).

O *G. hirsutum*, também conhecido como algodoeiro herbáceo é o mais utilizado na agricultura. Este possui entre 0,6 a 2 metros de altura, as quais são pouco ramificadas. Suas folhas são largas tri ou pentalobadas. Já suas flores apresentam cores amarelo pálido, com média de 11 sementes por lóculo. As fibras são longas, com a presença de línter no tegumento das sementes (FAGUNDES, 2019).

Tais plantas possuem hábito de crescimento indeterminado e porte subarborescente. Seu caule é ascendente, com raízes pivotantes que podem chegar a 2,50 m de profundidade. Seu fruto é denominado de maçã, possuindo cada uma de três a cinco lóculos, sendo que o fruto aberto expõe suas fibras, denominando-se capulho (FAGUNDES, 2019).

Oliveira (2018) afirma que o algodoeiro possui desenvolvimento em várias etapas, destacando que o florescimento, crescimento e maturação dos frutos ocorrem de maneira simultânea. Seus ramos são classificados como vegetativo (monopodiais) os quais possuem hábito de crescimento ereto, como o caule, pois possuem apenas um meristema; e reprodutivo (simpodiais), que possuem vários meristemas, surgindo entre o 5º ou 6º nó a partir da base da planta, e com crescimento em forma de “zig-zag”.

Ainda segundo o autor, as primeiras estruturas reprodutivas iniciam seu aparecimento após quatro a cinco semanas após o plantio, identificados pela presença de brácteas em formato de os quais a recobrem.

Diante suas flores, estas são consideradas grandes, medindo de 5 a 9 cm, iniciando seu surgimento aos 21º dia após a emissão do primeiro botão floral. Estas possuem a coloração branca no dia da antese e após a polinização (algumas horas após a antese) a coloração se altera para rosáceo (OLIVEIRA, 2018).

## **2.2 Tratos culturais do algodão**

Os tratos culturais são conjuntos de práticas que possibilitam que a lavoura se desenvolva na forma mais amplamente possível. Para tanto, são práticas adotadas: boas práticas diante a semeadura, além do respeito à época para realiza-la; o controle de ervas daninhas; reguladores de crescimento e também os desfolhantes.

Diante o algodão, a sua semeadura é indicada de três a cinco centímetros, conforme a textura do solo. Ainda, sugere-se a utilização de cinco a doze plantas por metro linear, ao modo que, para grandes plantios, a sugestão é do uso de sementes deslintadas, grafitadas, e tratadas contra pragas e doenças, para deixar cair 13 sementes (CARVALHO, 2007).

Também é importante a análise da época de plantio, o qual o nordeste seja entre os meses de novembro a setembro do ano seguinte. Ao respeitar o seu período, evita-se que haja queda na sua esfera produtiva, além de pragas. Por conseguinte, o controle de ervas daninhas é essencial para a cultura, podendo este ser feito de forma mecânica, através de capinas, ou pela forma química, realizado com herbicidas.

Após a semeadura, indica-se ainda a realização do desbaste, quando é realizada pelo método mecânico. Tal prática retira dos algodoeiros os excessos, devendo ser realizado entre vinte a trinta dias após a emergência, ou ainda quando

as plantas atingirem de 15 a 20 cm de altura, indicando-se deixar duas plantas por cova, sendo estas as mais vigorosas ou dez plantas por metro linear (CARVALHO, 2007).

Indica-se ainda o uso de reguladores de crescimento, os quais possuem a função de incrementar e aumentar a eficiência do uso de defensivos, e consequentemente resultando em uma melhor colheita. Isto, pois o algodoeiro possui crescimento vegetativo excessivo, favorecendo o apodrecimento de frutos e a abscisão de botões, flores e frutos, acarretando prejuízos na produtividade da fibra e dificultando a colheita. Deste modo, os reguladores de crescimento são compostos sintéticos que atuam no metabolismo da planta, inibindo a síntese dos hormônios de crescimento (LAMAS e FERREIRA, 2007).

Também são indicados os usos de desfolhantes e maturadores, produtos químicos que otimizam o desempenho da colheita, deixando as plantas mais limpas, reduz a umidade das fibras, auxiliam na precocidade e uniformidade de abertura dos frutos, dentre diversos outros benefícios (LAMAS e FERREIRA, 2007).

Por fim, tem-se ainda a destruição da soqueira, trato cultural essencial para o controle de pragas e doenças. Diante as diversas pragas e doenças que atacam a cultura do algodoeiro, destaca-se o bicudo-do-algodoeiro, um dos principais invasores desta cultura.

### **2.3 Bicudo do Algodoeiro (*Anthonomus grandis*)**

A praga *Anthonomus grandis* conhecida como bicudo do algodoeiro, segundo Oliveira (2018), tem sua origem no México, disseminando por diversos países em 1950. Sua chegada no Brasil é descrita em diferentes relatos, aos quais circundam entre o ano de 1983, em um cultivo de algodão localizado em Campinas, São Paulo. Após sua contaminação, as condições climáticas favoráveis influenciaram na disseminação em todo o país.

Tal praga, da ordem *Coleoptera*, família *Curculionidae*, apresenta metamorfose completa: ovo, larva, pulpo e adulto, atingindo a formação de besouro. Inicialmente, tratando-se de seus ovos, estes possuem formato elíptico, com coloração branco brilhante, e medindo em torno de 0,8mm de comprimento e 0,5mm de largura (IMAMT, 2015).

Por conseguinte, as larvas são ápodas, com coloração branca ou creme e cabeça de cor marrom clara, medindo em torno de 5 a 10 mm. A pulpa também possui coloração branca, e seu comprimento pode variar entre 6,7mm a 7,4 mm. Por fim, em sua fase adulta, o besouro pode medir de quatro a nove milímetros, com coloração castanho escuro quando jovem e cinza quando se torna um pouco mais velho (IMAMT, 2015).

Sua reprodução acontece dentro de estruturas reprodutivas, botões florais ou em maçãs pequenas, locais onde as fêmeas adultas depositam os ovos branco-amarelados, e também se alimentam, fazendo com que os botões caiam no solo e acarretando na destruição da fibra e da semente das maçãs. Seu período de incubação é de 3 a 5 dias até que a praga passe ao estado de larva (CARVALHO, 2007).

Quando larva, esta se desenvolve dentro das estruturas, e as utiliza como proteção e alimento, até chegar à fase adulta (de 7 a 12 dias). Para alimentação, a larva prefere principalmente as maçãs, e quando se alimentam do botão, mesmo após sua queda, a praga continua se desenvolvendo no seu interior até a fase adulta (OLIVEIRA, 2018).

Após a fase larval, a praga passa a fase pupal, que dura entre 3 a 5 dias. Por fim, quando adulto, o besouro vive em torno de 20 a 40 dias, podendo buscar plantas hospedeiras em um raio de até 740 km. Este possui aparelho bucal em forma de tromba, tipo mastigador, se alimentando principalmente das estruturas reprodutivas, e na falta delas, se alimentam de folhas jovens, pecíolo ou ainda da parte terminal do caule (CARVALHO, 2007).

Para o seu controle, o indicado é a aplicação de agroquímicos inseticidas, bem como a destruição de restos culturais, o chamado de soqueira. Para a realização da soqueira, o qual seja a destruição de restos culturais, é estabelecido o período de vazio sanitário, tema que será melhor explorado no tópico a seguir.

#### **2.4 Vazio Sanitário - Portaria ADAB Nº 213 DE 25/08/2015**

O chamado vazio sanitário é a nomeação que se dá ao período em que é legislado o dever de haver ausência de plantas vivas de algodão. Tal período é destinado para a realização da soqueira, a fim de evitar a proliferação de pragas e doenças (IZEPPI, et al. 2011).

Tal medida é regulamentada por Instrução Normativa nº 44 de 29 de julho de 2008 a qual institui o Programa Nacional de Controle do Bicudo Algodoeiro – PNCB. Esta objetiva a prevenção à praga do bicudo no algodoeiro:

Art. 6º A Instância Intermediária do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária na Unidade da Federação deverá estabelecer, ouvido o setor produtivo e de pesquisa, ato normativo definindo **calendário de plantio para o algodão, com um período de pelo menos 60 (sessenta) dias sem a cultura e plantas voluntárias no campo**, em conformidade com o disposto no art. 36 do Decreto nº 24.114, de 12 de abril de 1934 (BRASIL, *on-line*, 2008).

Como observado, a Legislação Federal prevê a existência do vazio sanitário, mas, no entanto, não determina o período que deverá ocorrer. Assim, tal determinação ficou a encargo dos estados realizarem.

Diante a legislação estadual, a Bahia contém a Portaria ADAB nº 229 de 1 de junho de 2016, dispondo sobre medidas sanitárias para o controle do bicudo do algodoeiro no estado como um todo. Esta dispõe sobre o vazio sanitário, além de outras normativas:

Art. 2º Estabelecer o Vazio Sanitário para a cultura do algodão no Estado da Bahia no período de 20 de setembro a 20 de novembro de cada ano.

Art. 3º Entende-se por Vazio Sanitário o período de ausência total de plantas vivas do algodoeiro (soqueiras e "tigueras"). Para as soqueiras, os procedimentos de destruição (mecânicos, químicos ou conjugados) deverão ser implementados no prazo máximo de 15 (quinze) dias do término da colheita em cada área, talhão ou gleba, exceto para as propriedades inclusas no § 1º do artigo 2º.

[...]

§ 2º A eliminação das soqueiras e/ou "tigueras" deverá ser realizada pelo produtor, transportador ou pela unidade beneficiadora (ADAB, *on-line*, 2016).

Desse modo, na Bahia o período de Vazio Sanitário se estende de 20 de setembro a 20 de novembro, indicando assim a realização das soqueiras como um dos meios para sua efetivação.

## 2.5 Soqueira Na Cultura Algodoeira

Denomina-se soqueira o emaranhado de raízes que permanecem na terra após o fim do plantio. É então a destruição destes restos culturais final do ciclo de cultivo, o indicado como manejo fitossanitário essencial para a cultura algodoeira. Isso pois os restos culturais podem conter pragas e doenças que venham a prejudicar a próxima

plantação da cultura, de modo que a soqueira visa combatê-los. Tal medida é uma das propostas para que se realize o vazio sanitário, ao qual deve ser realizado durante o período de dois meses estipulado em lei.

Segundo Costa e Sofiatti (2015) a destruição dos restos culturais resulta na redução de cerca de 70% (setenta por cento) dos insetos, prejudiciais à safra seguinte. Por isso, os autores indicam que após a destruição da soqueira, tais áreas permaneçam por 70 dias ou mais, sem restos culturais para que se tenha uma boa redução de pragas.

Assim, a legislação, Portaria ADAB nº 229 de 1 de junho de 2016 dispõe que as soqueiras podem ser realizadas de três modos: mecânicos, químicos ou conjugados/cultural.

### 2.5.1 MÉTODOS CONJUGADOS/CULTURAL

Diante o método cultural, o controle dos restos culturais é realizado a roçada e logo em seguida o cultivo espécies vegetais. Tal prática possui um importante método de controle de rebrota, tendo-se em vista a importância da taxa fotossintética para o crescimento e desenvolvimento das plantas (SILVA et al, 2007).

Assim em regiões onde após a colheita do algodão é possível cultivar outras culturas, as quais são indicadas aquelas com espaçamento entre fileiras reduzido, o método conjugado ou cultural possibilita o controle da rebrota facilitado de forma fácil e simplificada.

Costa e Sofiatti (2015) afirmam que é indicado o cultivo de espécies vegetais logo após a roçada, podendo assim controlar a rebrota, tendo como base a importância da taxa fotossintética para o crescimento e desenvolvimento das plantas.

Os autores ainda dispõem sobre a rotação de culturas como solução para a rebrota, indicando a soja, já que esta é uma espécie de crescimento rápido, o que proporciona o fechamento de linhas.

### 2.5.2 MÉTODOS MECÂNICOS

Diante dos implementos mecânicos, são utilizados implementos específicos para o preparo do solo, tais quais aradores e niveladoras. Assim, o mercado possui

máquinas ou implementos agrícolas desenvolvidos especificamente para eliminação de soqueira, a qual, no entanto, também poderá ser realizada por máquinas comuns, como agrade de arado, que de alguma forma, podem ser utilizados nessa tarefa (IZEPPI, et. al. 2011).

Costa e Sofiatti (2015) afirmam que inicialmente o produtor utiliza máquinas como trituradores de restos culturais ou roçadeiras, a fim de cortar e estraçalhar a parte aérea das plantas. Após tal procedimento, podem se utilizar a grade aradora, e a grade niveladora para a total destruição dos restos culturais.

Nesta prática deve-se levar em consideração alguns aspectos importantes, como o alinhamento da máquina, já que qualquer erro do operador ou regulagem inadequada da máquina resulta em destruição inadequada das plantas, além da observância da umidade do solo, a demanda de potência (interfere diretamente nos custos da operação) e a necessidade de mobilização do solo.

Tradicionalmente, a destruição da soqueira é feita por tal método, por meio de grades ou arados que destroem a parte aérea e o sistema radicular das plantas, evitando assim, o seu rebrote. Alguns fabricantes nacionais com finalidade específica para a destruição de restos culturais do algodoeiro, tais como: arrancador de disco em “V”; arrancador de discos e o cortador de plantas.

Porém, tal método possui seus riscos, já que o elevado revolvimento dos solos favorece a erosão, sobretudo nas áreas de cerrado, onde chuvas de grande intensidade podem ocorrer em curtos intervalos de tempo. Ainda, além do aspecto erosivo, o revolvimento do solo compromete a adoção de sistemas conservacionistas, onde se almeja a manutenção de cobertura vegetal, o incremento/estabilização dos teores de matéria orgânica, a manutenção da umidade, a redução das amplitudes térmicas e a implantação de sistemas mais complexos de manejo como, por exemplo, plantio direto ou cultivo mínimo (CHRISTOFFOLETI, 2006).

Ainda, poderá resultar na formação de camada compacta logo a baixo do local onde se passou os discos, ocasionando a supressão da vegetação. Tal ocorrência não é interessante, já que esta deixa a superfície do solo desprotegida e suscetível à erosão do terreno (COSTA e SOFIATTI, 2015).

### 2.5.3 MÉTODOS QUÍMICOS

Tem-se também o Método químico, que é bastante comum a destruição da soqueira utilizando roçadeira e, na sequência, aplicação de herbicidas. Porém essa prática nem sempre representa boa eficiência, pois podem acontecer rebrotas significativas (SILVA et al, 2007).

A soqueira realizada mediante implementação química utiliza-se a roçagem baixa e em seguida aplicação de herbicidas, como o 2,4 diclorofenoxiacético (2,4 D), ou o mais utilizado: 2,4 D e o Glifosato. Estes últimos podem ser utilizados isolados ou em mistura, em aplicação única ou sequencial (IZEPPI, et al. 2011).

Os dois produtos (2,4 D e o Glifosato) possuem ação sistêmica dentro das plantas, ou seja, depois de absorvidos são facilmente transportados pelos vasos condutores de seiva, podendo alcançar zonas de crescimento terminal de raízes e parte aérea, onde são mais efetivos. O glifosato não apresenta ação quando em contato com o solo, enquanto o 2,4D também pode ser absorvido pelo sistema radicular por até 20 dias após sua aplicação, aproximadamente (CHRISTOFFOLETI, 2006). Vários estudos estão sendo desenvolvidos com esses produtos a fim de se obter um eficiente controle da rebrota.

Uma questão preocupante se dá mediante cultivares transgênicas resistentes a herbicidas de ação total, como exemplo o glyphosate e o glufosinate-ammonium. Tais cultivares tem dificultado a destruição química de restos culturais, bem como o controle de plantas voluntárias (COSTA E SOFIATTI, 2015).

### 2.6 Herbicida 2,4 Diclorofenoxiacético (2,4D)

Os herbicidas são utilizados para o controle de ervas daninhas, após alcançar sua função em elimina-las, vão parar no solo da plantação, que acaba sendo seu reservatório final. Ao mesmo tempo, tais resíduos migram para atmosfera, lençol freático e organismos vivos. No entanto há herbicidas da classe dos ácidos fenoxiacéticos que possuem menor permanência no solo, em torno de duas semanas, se degenerando facilmente com água, luz solar e microrganismos (AMARANTE JÚNIOR, et. al. 2002).

O herbicida 2,4 diclorofenoxiacético, mais conhecido como 2,4 D é exemplo de um ácido fenoxiacético, utilizado para tal controle de ervas daninhas, principalmente em ervas daninhas de folhas largas. Vieira et. Al. (1998) explica suas características:

O herbicida 2,4D é um ácido orgânico, com pKa 2,6, e possui uma solubilidade de 45 g/L em água. Este herbicida é cancerígeno acarretando danos ao fígado e ao coração. Ataca o sistema nervoso central, provocando convulsões. Sua dose letal (DL50) oral é de 370 mg/kg (em coelhos) e por via derme é de 1400 mg/kg (em camundongos). Este herbicida tem ação de contato e é muito usado em plantações de trigo, arroz, milho, sorgo e principalmente cana de açúcar. [...] O composto ácido 2,4 diclorofenoxiacético é comercializado com o nome de 2,4D. Seus sais e ésteres são os mais conhecidos agentes químicos utilizados como herbicida desta classe dos fenóxidos. Eles são usados pelos agricultores para controlar ervas daninhas de folhas largas. É usado também para controlar o mesmo tipo de ervas em acostamentos de estradas e sob linhas de transmissão elétrica<sup>2-4</sup>.

Costa e Sofiatti (2015) afirmam que o herbicida pode ser usado na dessecação em pré-semeadura, desde que se respeite espaço temporal mínimo de duas semanas á trinta dias (proporcionalmente a dosagem) antes da semeadura, não causando assim danos ao algodoeiro.

Amarante Júnior et. al (2002) afirmam que diante o potencial dano do referido herbicida, este já foi utilizado para fins militares, durante a guerra do Vietnã. Em sua composição tricolofenoxiacético (2,4,5-T) juntamente com o pentaclorofenol, os compostos formavam o chamado “agente laranja”, usando como desfolhante pela força aérea americana. Tal desfolhante era utilizado como arma química, o qual além de destruir o habitat natural do adversário, trouxe diversas doenças irreversíveis à população infectada.

Com o fim da guerra, o 2,4 D foi introduzido nas plantações no ano de 1946 para substituir a capina mecânica, sendo um dos mais utilizados em todo o mundo desde então. O herbicida em condições ambientais é sólido e cristalino, dissolvendo mediante adição de água, podendo também ser encontrado na forma líquida (2,4 – D – isopropil), considerado um composto biodegradável (AMARANTE JÚNIOR et. al, 2002).

Amarante Júnior, et. al, (2002, p. 62,66) explica sua ação ao ser aplicada na planta:

Uma vez absorvido, é translocado dentro da planta, acumulando-se nos pontos crescentes das raízes e agindo pelo crescimento desordenado das células, impedindo o transporte de água e nutrientes através da planta. [...] Este herbicida, quando absorvido pelas folhas, é transportado através de todo o sistema, através dos espaços intercelulares, penetrando no floema, segue o curso dos nutrientes, ocorrendo acumulação principalmente nas regiões

meristemáticas apicais e das raízes. Quando absorvido pelas raízes, o composto segue o curso da transpiração, pelo xilema até as partes aéreas da planta. Provoca intensa divisão celular no câmbio, endoderme, periciclo e floema, causa tumores no meristema intercalar, formação de raízes aéreas, multiplicação e engrossamento das raízes, rachaduras nas raízes e caules. Em espécies dicotiledôneas, causa o encurtamento do tecido intervenal das folhas e a epinastia.

Como mencionado, tais herbicidas quando não utilizados adequadamente podem ter diversos efeitos malignos para a saúde. No entanto os herbicidas em doses menores podem ter efeitos de estimulação para o desenvolvimento do vegetal, função conhecida como hormese ou efeito hormético (FURLANI JÚNIOR, et. al, 2011).

Para que alcance tal efeito, é necessário que o herbicida seja aplicado em subdoses, na qual, se tratando do herbicida 2,4 D, estudos afirmaram que a subdose indicada é de 2,72 g e.a. ha<sup>-1</sup>. Desse modo, a aplicação na dosagem correta promove aumento no número de capulhos na planta (FURLANI JÚNIOR, et. al, 2011).

Estudos também mostraram que a subdosagem de 2,72 g e.a ha<sup>-1</sup> não influenciam na altura das plantas e comprimento do quinto ramo além do número de nós 15 dias após a aplicação. Ainda, observou-se que há incremento no diâmetro do caule e no número de estruturas reprodutivas, aspecto positivo diante a sua utilização (ROSA, et. al, 2011).

Ainda, verificou-se que a aplicação nesse valor de subdosagem promove aumento de teores foliares de cálcio, e tem efeitos significativos na produtividade de algodão em caroço (ROSA, et. al, 2011).

Tratando-se do herbicida para a destruição de soqueiras, Costa e Sofiatti trazem preocupação diante algodoeiros transgênicos. Isto, pois haverá uma grande dificuldade para a destruição química dos restos culturais, acarretando em problemas fitossanitários, ou ainda pela utilização de métodos mecânicos, os quais em determinados casos não condizem com práticas de manejo e de conservação do solo e da água.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Caracterização da Área**

O solo da área foi classificado como LATOSSOLO AMARELO (EMBRAPA, 1999) e franco-argiloso (LEMOS & SANTOS, 1984).

No local do experimento foram coletadas 3 amostras compostas de 0-15 e 15-30, para análise química e física, que foram encaminhadas para o laboratório de solos da universidade para análise de granulometria e macronutrientes, ao qual obteve-se os seguintes resultados: pH 7,0 em água de 5,4pH e valores de 3,84; 1,29; 0,0 e 1,29 cmolc dm<sup>-3</sup> de Ca, Mg, Al e H+Al, respectivamente; 208,57 mg dm<sup>-3</sup> de K; 7,06 mg dm<sup>-3</sup> de P(Mel); CTC: 6,95 cmolc dm<sup>-3</sup>; MO 2,32 dag/kg, argila 25,33%, silte 22,31% e areia 52,36%.

#### **3.2 Montagem do Experimento**

A implantação do experimento iniciou no dia 20/12/2018 com a coleta do solo, após o resultado da análise do solo foi feita as devidas correções para que o solo estivesse propício, sofrendo uma adubação fosfatada na linha de plantio na dosagem de 400 kg por hectare em linha de plantio, demais macronutrientes não houve necessidade de correção, atingindo as recomendações em literatura para o cultivo do algodão de variedade FM985, com resistência a glifosato.

A cultivar de algodão FM985 foi plantado no dia 17/01/2019 (Figura 1), utilizando o espaçamento de 0,5 metros entre linhas e 4 plantas por metro linear (Figura 2). Os tratos culturais seguiram as recomendações técnicas para a região (EMBRAPA-CPAO, 1995).



**Figura 1:** Germinação da Semente de Algodão no campo experimental da UNEB



**Figura 2:** Emergência do Algodoeiro 7 Dias após o plantio no campo experimental da UNEB

O ensaio foi conduzido no delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições (Figura 3), em esquema fatorial de 3x4 (sendo 3 dosagens de herbicida 2,4-D ( $0 \text{ g ha}^{-1}$ ;  $670 \text{ g ha}^{-1}$  e  $1.340 \text{ g ha}^{-1}$  de princípio ativo em 4 horários de aplicação diferentes durante o dia com diferença de 6 em 6 horas iniciando às 00:00h do dia 01/03/2019). A aplicação do produto ocorreu quando as plantas atingiram o estágio fenológico V3 (Figura 4), ou seja, com três trifólios. O defensivo foi aplicado com um pulverizador costal munido com um bico tipo leque indicado na bula do produto. Seguindo a bula do defensivo foi utilizado uma calda de 150 L/ha.



**Figura 3:** Campo experimental da UNEB após limpeza e dessecação por Glifosato de Plantas Invasoras.



**Figura 4:** Estágio Fenológico V3 do Algodoeiro no campo experimental da UNEB

As condições climáticas no momento da aplicação apresentaram temperaturas de 19,78°C, 20,31°C, 32,69°C e 25,47°C para as 00:00h, 06:00h, 12:00h e 18:00h respectivamente. Bem como umidade relativa do ar, para às 00:00h, 06:00h, 12:00h e 18:00h em, respectivamente, 83%, 76%, 68% e 70% e velocidade do ar em 3,5; 6,5; 5,8 e 4,3 km/h para, respectivamente, às 00:00h, 06:00h, 12:00h e 18:00h, com zero dias de estresse hídrico (DEH) conforme dados retirados da plataforma de gerenciamento da estação meteorológica de marca Davis e modelo VANTAGE PRO2 GROWEATHER instalado na área para a experimentação, conforme figuras abaixo:

Estação Meteorológica 0257/Barreiras-BA – Lead UNEB



**Figura 5** - Card da Estação Meteorológica 0257 às 00:00h (Fonte: Agrosmart, 2019)

Estação Meteorológica 0257/Barreiras-BA – Lead UNEB



**Figura 6** - Card da Estação Meteorológica 0257 às 06:00h (Fonte: Agrosmart, 2019)

Estação Meteorológica 0257/Barreiras-BA – Lead UNEB



**Figura 7** - Card da Estação Meteorológica 0257 às 12:00h (Fonte: Agrosmart, 2019)

Estação Meteorológica 0257/Barreiras-BA – Lead UNEB



**Figura 8** - Card da Estação Meteorológica 0257 às 18:00h (Fonte: Agrosmart, 2019)

As avaliações se iniciaram no dia seguinte e se repetiu a cada 7 dias até completar 15 dias após a aplicação nos tratamentos, utilizando-se escala percentual de 0 (zero) a 100%, em que 0 (zero), representa ausência de plantas mortas, e 100%, a morte de todas as plantas.

### 3.3 Análise Estatística

O esquema fatorial foi em blocos ao acaso com 4 repetições, utilizando dois fatores: horários de aplicação e dosagem do herbicida, sendo 3 concentrações de herbicida: 0, 670 e 1340 gramas de ingrediente ativo por hectare do 2,4 Diclorofenoxiacético, com 4 horários de aplicação, 00:00, 6:00, 12:00 e 18:00. Os dados foram submetidos a análise da variância para determinação do efeito dos fatores e a ocorrência de interação entre eles. Posteriormente, empregou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade, para estudo do efeito dos herbicidas em cada horário de aplicação avaliado utilizando o software SISVAR v5.6

#### 4. RESULTADOS E DICUSSÃO

No primeiro período de avaliação após a aplicação do herbicida, compreendido como 1 dia após a aplicação (DAA) ficou comprovado (Tabela 01) que não houve diferenças estatísticas significativas para todos os fatores estudados.

**Tabela 1:** Análise de variância, com os quadrados médios, para dosagem, horário de aplicação e a interação dose e horário de aplicação para o controle de rebrota com 1 DAA no algodoeiro.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Dosagens (D)	2	0,118	0,05	0,378	0,6894 ns
Horários (H)	3	0,08	0,02	0,178	0,9105 ns
Interação D X H	6	0,35	0,05	0,378	0,8859 ns
Erro	24	3,75	0,15	-	-
DMS					0,4937

\* Médias seguidas por NS não diferem entre si, pelo teste de probabilidade a 0,5%

Já no segundo período de avaliação, observa-se que aos 8 DAA os maiores valores de fitointoxicação da planta de algodão pelo teste Tukey se deu com a dose 1340 g ha<sup>-1</sup> do produto consorciado ao horário de aplicação que ocorreu às 00:00h do dia. Porém nenhum dos tratamentos proporcionou 100% de controle do *Gossypium hirsutum* (Tabela 2).

**Tabela 2:** Avaliação do controle da rebrota do algodoeiro, proporcionado pelo 2,4 Diclorofenoxiacético nas doses de 670 e 1340 g ha<sup>-1</sup> mais testemunhas, em horários de aplicação distintos, sendo às 06, 12, 18 e 24 horas.

Dosagens (g ha <sup>-1</sup> )	Horários de aplicação ao longo do período de avaliação do experimento (horas)			
	06:00	12:00	18:00	00:00:00
0	1,00 Ba	0,00 Ba	0,0 Ba	1,00 Ba
670	20,25 Aa	19 Aa	6 ABb	5,25 Bb
1340	20,75 Aa	18,25 Aa	16,25A a	21,00 Aa
DMS				13,27

Letras maiúsculas iguais não diferem estatísticas entre si quando comparado as dosagens e letras minúsculas iguais não diferem estatisticamente entre si quando comparados os horários de aplicação

Em estudo com o herbicida de princípio ativo 2,4 diclorofenoxiacético CAMPOS et al., (2013), relataram que o uso do produto isolado em dose de 1440 g ha<sup>-1</sup>, já demonstra resultados significativos, porém o controle das plantas não é de 100%.

Quanto ao horário de aplicação, SANTOS; JANDREY (2017), trazem em seus resultados, que a tecnologia de aplicação do herbicida é altamente suscetível a temperaturas superiores à 30 °C, umidade relativa do ar abaixo dos 55% e ventos com velocidades superiores à 8 km/h, sendo que seguindo essa linha de raciocínio o período de 00:00h da aplicação foi o período que melhor se enquadrou dentro das recomendações da aplicação.

No terceiro período de avaliação, após a aplicação do herbicida, compreendido como 15 DAA, evidenciou-se diferença, em toda a variável dose de 1340 g ha<sup>-1</sup> quando em interação com os quatro horários de aplicação às 00:00; 06:00; 12:00 e 18:00 horas e também notou-se diferença estatística para a dose 670 g ha<sup>-1</sup> quando em interação com os horários de 06:00 e 12:00 horas, sendo que o horário de 18:00 horas, para esta mesma dose, não apresenta diferença estatística significativa entre todos os outros fatores estudados (Tabela 3).

Resultados semelhantes foram obtidos em trabalhos com a avaliação de dose de 2,4 Diclorofenoxiacético, onde DAN et al., (2011), concluíram que os tratamentos realizados com os herbicidas à base do princípio ativo 2,4-D, são os mais eficientes no controle de soja voluntária, mesmo que essas sejam resistentes ao glifosato, quando em dose de 1340 g ha<sup>-1</sup>.

Porém, apesar de as dose de 1340 g ha<sup>-1</sup>, repercutir de forma geral entre todas as avaliações o melhor resultado, segundo RODRIGUES; ALMEIDA (1998), doses acima de 670 g ha<sup>-1</sup> devem ser evitadas, pois os produtos à base de 2,4-D podem ser lixiviados ao longo do perfil do solo e ser absorvidos pelas raízes, de culturas ao qual não é de interesse, causando-lhes fitointoxicação, principalmente em solos arenosos e de baixa concentração de matéria orgânica, que por sua vez é uma característica de solos do cerrado.

## CONCLUSÕES

Para 1 DAA não houve eficiência no controle de algodão em nenhuma das doses aplicadas.

Para 8 DAA houve resultados de controle quando a dose foi  $1340 \text{ g ha}^{-1}$ , quando aplicado às 00:00h, entretanto não houve 100% de controle das plantas de algodão.

Ao final do experimento constatou-se que a menor dosagem,  $670 \text{ g ha}^{-1}$ , tinha o mesmo efeito da maior dosagem quando aplicadas nos horários de 6h, 12h, 18 h.

## REFERÊNCIAS

- ABAPA – ASSOCIAÇÃO BAIANA DOS PRODUTORES DE ALGODÃO. **Algodão e Bahia: afinidade histórica**. 2014. Disponível em < <http://abapa.com.br/historia/> > Acesso em 22 de out. de 2018.
- ABRAPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE ALGODÃO. **Algodão no Brasil**. 2018. Disponível em < <https://www.abrapa.com.br/Paginas/dados/algodao-no-brasil.aspx> > Acesso em 22 de out. de 2018.
- ADAB – AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DA BAHIA. **Portaria nº 229 de 01 de junho de 2016**. Dispõe medidas fitossanitárias para o controle do bicudo do algodoeiro no Estado da Bahia. 2016. Disponível em < [http://www.adab.ba.gov.br/arquivos/File/ASCOM2017/Formulario/Portaria\\_N\\_229\\_de\\_01\\_de\\_junho\\_de\\_2016.pdf](http://www.adab.ba.gov.br/arquivos/File/ASCOM2017/Formulario/Portaria_N_229_de_01_de_junho_de_2016.pdf) > Acesso em 24 de out. de 2018.
- AMARANTE JÚNIOR, Ozelito Possidônio de; SANTOS, Teresa Cristina Rodrigues; BRITO, Natilene Mesquita; RIBEIRO, Maria Lúcia. **Revisão das propriedades, uso e legislação do ácido 2,4 – Diclorofenoxiacético (2,4-D)**. Caderno de Pesquisa – Universidade Federal de Maranhão, v. 13, nº 1, p. 60-70. São Luís – MA, 2002.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 44 de 29 de julho de 2008. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diário Oficial da União**, 30 de junho de 2008. Disponível em < [http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/sanidade-vegetal/arquivos-prevencao/IN44\\_2008ProgramaBicudodoAlgodoeiro.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/sanidade-vegetal/arquivos-prevencao/IN44_2008ProgramaBicudodoAlgodoeiro.pdf) > Acesso em 24 de out. de 2018.
- BELTRÃO, Napoleão Esberard de Macedo. Breve história do algodão no Nordeste do Brasil. **Embrapa algodão**. Documentos, 117. Campina Grande, 2003. Disponível em < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/109334/1/doc117.pdf> > Acesso em 22 de out. de 2018.
- CAMPOS C.F.; RODRIGUES-COSTA, A.C.P.; CARDOSO L.A.; PEREIRA, M.R.R.; SOUZA G.S.F. de; MARTINS, D. **Eficácia Do Glyphosate E 2,4-D no Controle de Commelina Villosa**. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.80, n.1, p.83-89, jan./mar., 2013. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/aib/v80n1/a12v80n1.pdf> > Acesso em 15 de ago. de 2019.
- COSTA, Sérgio Rodrigues; BUENO, Miguel Garcia. **A saga do algodão: das primeiras lavouras à ação na OMC**. Rio de Janeiro : Insight Engenharia, 2004. Disponível em < <https://www.abrapa.com.br/BibliotecaInstitucional/Publica%C3%A7%C3%B5es/Livros/A%20Saga%20do%20Algodao.pdf> > Acesso em 22 de out. de 2018.
- COELHO, Jackson Dantas. **Produção de algodão**. Caderno setorial ETENE, ano 3, nº 26, 2018. Disponível em < [https://www.bnb.gov.br/documents/80223/3063080/26\\_algodao\\_03-2018.pdf/3d6ca56b-51e5-8f44-556b-e020feed049a](https://www.bnb.gov.br/documents/80223/3063080/26_algodao_03-2018.pdf/3d6ca56b-51e5-8f44-556b-e020feed049a) > Acesso em 22 de out. de 2018.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. V. 1, n. 1. Brasília : CONAB, 2019. Disponível em < [www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br) > Acesso em 14 de ago. de 2019.

CHRISTOFFOLETI, P. J. et al. **Herbicidas alternativos para o controle de biótipos de buva (*C. bonariensis* e *C. canadensis*) supostamente resistentes ao herbicida glyphosate**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25., 2006, Brasília. Resumos. Londrina: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2006. Disponível em < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-83582010000100020&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-83582010000100020&script=sci_abstract&lng=pt) > Acesso em 14 de ago. de 2019.

DAN, Hugo A.; PROCÓPIO Sergio O.; BARROSO, Alberto L. de L.; DAN, Lilian G. de M.; OLIVEIRA NETO, Antonio M.; GUERRA, Naiara. **Controle de plantas voluntárias de soja com herbicidas utilizados em milho**. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, vol. 6, núm. 2, pp. 253-257 Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2011.

FAGUNDES, Ricardo Marques **HORMESIS DE 2,4-D SAL COLINA EM ALGODOEIRO CULTIVADO NO CERRADO**. Dissertação de Mestrado. - Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Especial de Ciências Agrárias, Jataí, Programa de Pós Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, Jataí, 2019. Disponível em < <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/9475/5/Disserta%20Ricardo%20Fagundes%20Marques%20-%202019.pdf> > Acesso em 14 de ago. de 2019.

FURLANI JÚNIOR, Enes; ROSA, Carlos Eduardo; FERRARI, Samuel; LUQUES; Ana Paula Portugal Gouvêa; FERRARI, João Vítor; SANTOS; Danilo Marcelo Aires dos; VIEIRA, Halisson Sodrê da Silva. **EFEITO DE SUBDOSES DE 2,4-D SOBRE COMPONENTES DA PRODUÇÃO DO ALGODOEIRO**. Anais do VIII Congresso Brasileiro de Algodão e I Cotton Expo, Expo Center Norte, São Paulo – SP, 19 a 22 de setembro de 2011. Organizado por Odilon Reny R. F. da Silva, Renato Wagner da C. da Rocha – Dados eletrônicos – Campina Grande – PB, Embrapa algodão, 2011, p. 599 – 604. 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 em 24 de out. de 2018.

IKEDA, Fernanda Satie. Resistência de plantas daninhas em soja resistente ao glifosato. **Informe Agropecuário, Belo Horizonte**, v. 34, n. 276, p. 0-00, 2013. Disponível em < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/96307/1/cpamt-ikeda-0100-3364-2013.pdf> > Acesso em 15 de ago. de 2019.

IMAMT - INSTITUTO MATO-GROSSENSE DO ALGODÃO. **O bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis* BOH., 1843) nos cerrados brasileiros: biologia e medidas de controle**. Editor técnico: Jean Louis Belot - Cuiabá (MT), 2015.

IZZUPI, Tiago Sabongi; GRIGOLLI, José Fernando Jurca; SOUZA, Leandro Aparecido de, FRAGA, Diego Felisbino; SILVA, Elias Almeida; BUSOLI, Antônio Carlos. **REBROTA DE CULTIVARES DE ALGODOEIRO APÓS ROÇAGEM E**

**INFESTAÇÃO DE APHIS GOSSYPHII (GLOVER, 1877).** Anais do VIII Congresso Brasileiro de Algodão e I Cotton Expo, Expo Center Norte, São Paulo – SP, 19 a 22 de setembro de 2011. Organizado por Odilon Reny R. F. da Silva, Renato Wagner da C. da Rocha – Dados eletrônicos – Campina Grande – PB, Embrapa algodão, 2011, p. 249-255. 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 em 24 de out. de 2018.

LAMA, Fernando Mendes; FERREIRA, Alexandre Cunha de Barcelos. Capítulo 21 - **Reguladores de Crescimento, Desfolhantes e Maturadores.** Embrapa, 2007.

OLIVEIRA, Ivênio Rubens; CARVALHO, Hélio Wilson Lemos de. MOREIRA, Marcos Antônio Barbosa, RIBEIRO, Sandra Santos. **Manejo de restos culturais (soqueira) do algodoeiro como ferramenta de combate as pragas.** Aracaju – SE : EMBRAPA, 2006.

OLIVEIRA, Luis Gustavo Pereira Coelho. **AÇÃO DE CONTATO E INGESTÃO DE INSETICIDAS SINTÉTICOS E BOTÂNICO SOBRE LARVAS E ADULTOS DO BICUDO-DO-ALGODOEIRO.** Monografia de Graduação. Brasília – DF, 2018. Disponível no site < [http://bdm.unb.br/bitstream/10483/21219/1/2018\\_LuisGustavoPereiraCoelhoDeOliveira\\_tcc.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/21219/1/2018_LuisGustavoPereiraCoelhoDeOliveira_tcc.pdf) > Acesso em 14 de ago. de 2019.

ROSA, Carlos Eduardo; FURLANI JÚNIOR, Enes; FERRARI, Samuel; LUQUES; Ana Paula Portugal Gouvêa; FERRARI, João Vitor; SANTOS; Danilo Marcelo Aires dos; QUEIROZ, Anna Caroline Pelais de; MELLO, Tayene Franco. **APLICAÇÃO DE SUBDOSES DE 2,4-D E CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS E PRODUTIVAS DO ALGODOEIRO.** Anais do VIII Congresso Brasileiro de Algodão e I Cotton Expo, Expo Center Norte, São Paulo – SP, 19 a 22 de setembro de 2011. Organizado por Odilon Reny R. F. da Silva, Renato Wagner da C. da Rocha – Dados eletrônicos – Campina Grande – PB, Embrapa algodão, 2011, p. 618-624. 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 em 24 de out. de 2018.

ROSA, Carlos Eduardo; FURLANI JÚNIOR, Enes; FERRARI, Samuel; LUQUES; Ana Paula Portugal Gouvêa; FERRARI, João Vitor; SANTOS; Danilo Marcelo Aires dos; ROSSETTO, João Édino; SILVA; Igor Cabreira. **TEORES FOLIARES DE MACRONUTRIENTES, ÍNDICES SPAD E PRODUTIVIDADE DO ALGODOEIRO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE SUBDOSE DE 2,4 – D.** Anais do VIII Congresso Brasileiro de Algodão e I Cotton Expo, Expo Center Norte, São Paulo – SP, 19 a 22 de setembro de 2011. Organizado por Odilon Reny R. F. da Silva, Renato Wagner da C. da Rocha – Dados eletrônicos – Campina Grande – PB, Embrapa algodão, 2011, p. 1228 – 1234. 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 em 24 de out. de 2018.

SANTOS, Adilson Policena dos; JANDREY, Douglas Batista. **Aplicações Noturnas De Defensivos: É Uma Boa Escolha?** Agronegócio em Foco. 2017. Disponível em

< <http://www.pioneersementes.com.br/blog/165/aplicacoes-noturnas-de-defensivos-e-uma-boa-escolha> > Acesso em 15 de ago. de 2019.

SANTOS, I. C. et al. Eficiência do 2, 4-D aplicado isoladamente e em mistura com glyphosate no controle da trapoeraba. **Planta Daninha**, v. 20, n. 2, p. 299-309, 2002. Disponível em < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-83582002000200017](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582002000200017) > Acesso em 15 de ago. de 2019.

SANTOS I.C.; FERREIRA F.A.; SILVA A.A.; MIRANDA G.V.; SANTOS L.D.T.

**Eficiência do 2,4-D aplicado isoladamente e em mistura com glyphosate no controle da trapoeraba.** Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais; Centro Tecnológico da Zona da Mata;; Viçosa; MG;

Universidade Federal de Viçosa; Dep. de Fitotecnia; Viçosa; MG. Disponível em < [http://www.sidalc.net/cgi-](http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=SCBR.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=018381)

[bin/wxis.exe/?IsisScript=SCBR.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=018381](http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=SCBR.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=018381) > Acesso em 15 de ago. de 2019.

ZONTA, João H.; BRANDÃO, Ziany N.; MEDEIROS, José C.; SANA, Ronei S.; SOFIATTI, Valdinei. **Variabilidade espacial da fertilidade do solo em área cultivada com algodoeiro no Cerrado do Brasil.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental - ISSN 1807-1929 v.18, n.6, p.595–602. Campina Grande, PB, 2014. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v18n6/v18n6a05.pdf> > acesso em 22 de out. de 2018.

VIEIRA, Eny Maria; PRADO, Alexandre Gustavo Soares do; LANDGRAF, Maria Diva; REZENDE, Maria Olímpia de Oliveira. **Estudo da adsorção/dessorção do ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4D) em solo na ausência e presença da matéria orgânica.** São Carlos – SP, 1998. Disponível em <

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:JMdgsyUF3CQJ:www.scielo.br/pdf/%250D/qn/v22n3/1077.pdf+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br> > Acesso em 23 de out. de 2018.