

## Tecnologias aplicadas no controle da ramulária na cultura do algodão

João Alves de Sousa Neto<sup>1</sup> e Juliane Karsten<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, Faculdade São Francisco de Barreiras.

<sup>2</sup> Professora do Curso de Agronomia, Faculdade São Francisco de Barreiras.

Email: neto-agro1@hotmail.com; julika4@yahoo.com.br

**Resumo:** A mancha-de-ramulária, é causada pelo fungo *Ramularia areola*, sendo considerada uma das doenças de destaque na cotonicultura brasileira. Há alguns anos atrás, era considerada terciária por atingir a cultura no final do ciclo, mas nos anos recentes tornou-se uma doença de maior importância econômica nas principais regiões produtoras de algodão do Brasil. O objetivo deste trabalho foi avaliar os principais métodos de controle de ramulária utilizada em lavouras de algodão. Para isto foram levantados dados em artigos científicos de experimentos realizados nos últimos 10 anos, com intuito de determinar quais são os principais métodos utilizados e a eficiência destes no controle da ramulária na cultura do algodão no oeste da Bahia. Pelos resultados obtidos pode-se constatar que a tecnologia mais aplicada é a química e que o cultivar mais resistente a *Ramularia* é FMT 707, podendo afirmar que outras características como número de aplicação, dosagem utilizada, diferentes épocas de aplicação entre outras características também podem interferir na eficiência.

**Palavras-chave:** tecnologias, algodão, controle, ramulária, Bahia.

### Applied technologies in control of the ramularia culture of cotton

**Abstract-** The spot-to-Ramularia, is caused by the fungus *Ramularia areola*, and is considered one of the prominent diseases on cotton. A few years back, it was considered tertiary culture by reaching the end of the cycle, but in recent years it has become a disease of major economic importance in major cotton producing regions of Brazil. The objective of this study was to evaluate the main control methods *Ramularia* used on cotton fields, for this data of the last ten vintages were raised, aiming to determine which are the main methods used and the efficiency of the control culture *Ramularia* cotton in western Bahia. By the results obtained can be seen that the more technology is applied to chemistry and the cultivar is more resistant to *Ramularia* FMT 707, where there is control efficiency and greater productivity.

**Keywords :** technology, cotton, control, *Ramularia*, Bahia.

### Introdução

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) é uma das culturas anuais mais tradicionais no Brasil, constituindo-se na cadeia agroindustrial de maior desenvolvimento dentro do

agronegócio brasileiro. A partir da década de 1990, quando o Brasil figurava como o maior importador mundial de algodão, o país passou a exportar impulsionando expressivamente a parcela da produção interna devida ao agronegócio. A atividade que antes era exercida quase que exclusivamente por pequenos produtores e mão de obra intensiva passa a ser desenvolvida em grandes propriedades e sistemas de produção altamente tecnificados (Ferreira Filho *et al.*, 2011).

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.), apresenta as seguintes classificações botânicas, onde pertence à família malvácea, anual ou perene, raiz pivotante, porte ereto, folhas são pecioladas, flores hermafroditas, frutos são chamados de “maçã” quando verdes, “capulhos” após a abertura e “capsulas de deiscência”, na abertura longitudinal (Zabot, 2007).

A safra de algodão 2013/14 foi estimada em 1,697 milhão de toneladas de pluma, o que corresponde a um aumento de 29,5% em comparação com ao período anterior (1,310 milhão de toneladas), conforme o 10º levantamento da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2014).

A próxima safra de algodão deverá crescer em área e em produção com o impulso da chamada "safrinha", que passará a ser, pela primeira vez, a mais importante em plantio para a pluma no País, incluindo o estado da Bahia (Bonato, 2014). "O algodão safrinha tem mais riscos climáticos, mas os produtores estão dominando muito bem a tecnologia" (Santos, 2014).

O cerrado brasileiro consolidou-se como o maior produtor de algodão do Brasil devido à implantação da colheita mecanizada, a maior utilização de reguladores de crescimento, o investimento em qualidade, proporcionando o cultivo do algodoeiro em extensas áreas. Apesar de toda esta tecnologia, a elevação nos níveis de incidência e severidade de doenças, em diversas lavouras no Oeste da Bahia, tem causado danos econômicos expressivos à cultura. O acúmulo de inóculo de patógenos nestas áreas favorece tanto o desenvolvimento das doenças do algodoeiro quanto a sua proliferação para áreas vizinhas. Dentre estas doenças, destaca-se a mancha de ramulária do algodoeiro (Benites e Pedrosa Filho, 2010).

A mancha de Ramulária, causada pelo fungo, foi descrita pela primeira vez em 1890 e desde então tem sido relatada em todas as regiões produtoras de algodão do mundo. A doença ocorre em condições de alta umidade e, na maioria das vezes, causava poucas perdas econômicas, devido à sua ocorrência apenas no final do ciclo da cultura. Atualmente, é considerada uma das principais doenças do algodoeiro na região do Cerrado brasileiro devido

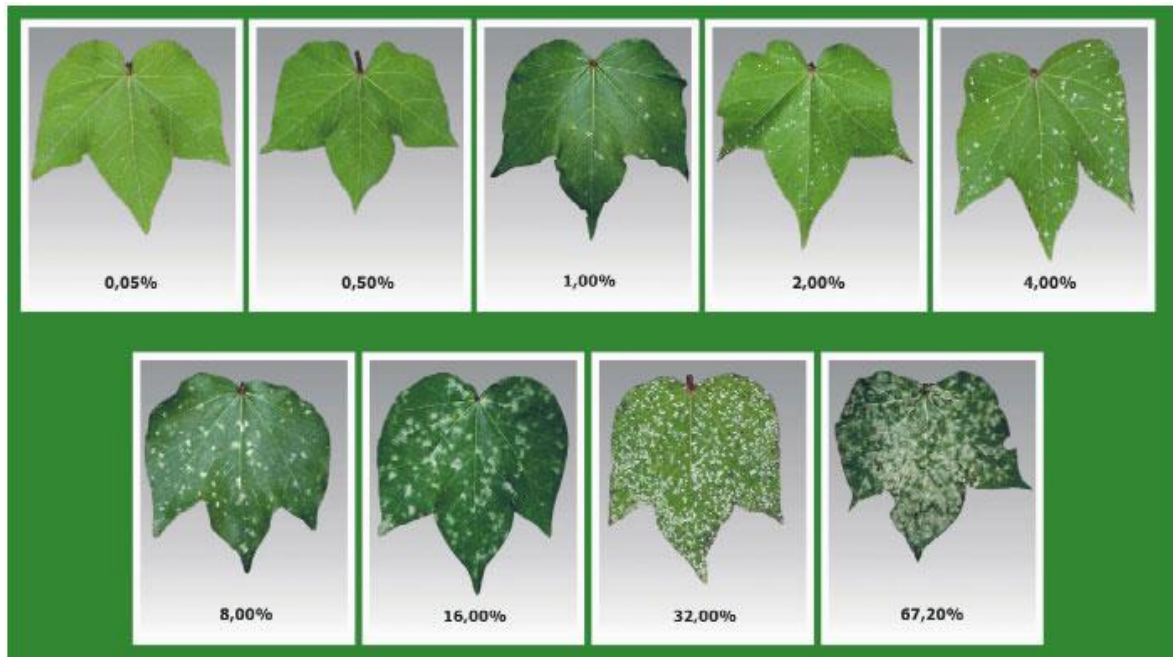
à sua ocorrência com abrangência e intensidade, principalmente em áreas onde se cultiva o algodoeiro sem utilizar a prática da rotação de culturas (Chitarra, 2014).

Os sintomas da doença manifestam-se em ambas as faces da folha, consistindo inicialmente em lesões geralmente angulosas, de coloração branca, e posteriormente de coloração amarelada e de aspecto pulverulento, caracterizado pela esporulação do fungo, sobretudo na face inferior da folha. Manchas arroxeadas são observadas nesses pontos de esporulação. Em períodos chuvosos podem ocorrer manifestações precoces, provocando a queda das folhas e apodrecimento das maçãs do terço inferior das plantas. O desfolhamento extensivo da planta em infecções severas resulta em perdas qualitativas e quantitativas. Plantas afetadas pela doença apresentam abertura prematura de cápsulas, podendo ocasionar uma redução na produtividade em até 35% (os sintomas será ilustrado na figura 1 abaixo) (Chitarra, 2014).

Uma das causas para o aumento da ocorrência desta doença é, o plantio repetitivo de uma única variedade, podendo acarretar aumento do inoculo inicial do patógeno, resultando em maior utilização de defensivos químicos, perdas expressivas na produção e consequentemente menor preservação do meio ambiente, além de grandes perdas econômicas aos produtores. O nível de severidade e o controle químico da mancha de ramulária continuam sendo um dos principais problemas e desafios no manejo da cultura, por não ter disponível no mercado, até o momento, variedades resistentes a esta doença. Anualmente, surgem no mercado, novas variedades de algodão que possuem determinadas características, sejam elas tecnológicas ou de tolerância/resistência a determinadas doenças, as quais devem ser testadas com o objetivo de proporcionar aos cotonicultores novas opções de cultivo (Chitarra, 2014).

O manejo desta doença tem sido feito por meio da interação de medidas de manejo, podendo citar o uso de cultivares que possuem uma resistência parcial, época de plantio e principalmente aplicação de fungicidas (Rocha *et al.* 2005; Chitarra *et al.*, 2005). O controle químico é apresentado como alternativa para garantir o desenvolvimento da cultura na região dos cerrados, visto que a os cultivares de algodão utilizados não possui resistência total a doença (Chitarra *et al.*, 2005).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é reunir pesquisas sobre as tecnologias aplicadas no controle da ramulária no algodoeiro, bem como verificar a eficiência destes diferentes métodos no controle desta fitopatologia na cultura do algodão principalmente no Oeste Baiano.



**Figura 1.** Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha de ramulária do algodoeiro

Fonte. AQUINO *et al.*, 2008

### Material e métodos

O presente trabalho consiste em um estudo de caso. Os estudos de caso representam uma fonte valiosa de recursos de ensino e aprendizagem não apenas no ambiente tradicional de ensino, como também para fins de aprendizagem organizacional ou transferência de conhecimento, (Graham, 2010)

Para realização deste trabalho foi realizado um levantamento de dados publicados em livros, artigos científicos, dissertações e também em instituições (ABAPA, AIBA, FUNDAÇÃO-BA, etc), que trata sobre a ramulária em algodão.

Foram selecionados os trabalhos que apresentam dados referentes aos principais métodos de controle utilizados para a ramulária no algodão nos últimos dez anos, principalmente na região Oeste da Bahia. Dentre as informações coletadas nas diferentes fontes de pesquisa foram analisadas as seguintes características: principais métodos de controle, eficiência do controle, índice de severidade, produtividade, comparação entre regiões, princípio ativo, cultivar, número de aplicações.

Foram selecionados seis artigos, sendo divididos em três tabelas: Sendo apresentados na tabela 1 os seguintes trabalhos abaixo:

- Comportamento de fungicidas no controle da mancha de ramulária do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). (M. M. Iamamoto e S. A Filho, 2004).
- Controle químico da Mancha de Ramularia do algodoeiro no oeste da Bahia. (Chitarra, *et al.* 2008).
- Controle Químico da Mancha de Ramularia em cultivares de algodoeiro no Oeste da Bahia. (Chitarra, *et al.* 2010).

Onde foram observadas as seguintes condições:

- Número de aplicações;
- Intervalo entre as aplicações;
- Combinações de princípios ativos;
- cultivar utilizada;
- Nota de severidade;
- Aumento de produtividade;
- Diferes safras.

A tabela 2, esta sendo utilizada no trabalho para avaliação da nota de severidade dos experimentos analisados nos artigos.

Na tabela 3, os artigos analisados foram os 2 citados abaixo:

- Severidade da mancha de ramulária nas cultivares de algodoeiro BRS 286, Delta Opal e FMT 707 no oeste da Bahia em função do número de aplicações com fungicidas. (Chitarra *et al* 2011).
- Avaliação da severidade e controle químico da mancha de ramulária (*ramularia areola*) do algodoeiro em cultivo adensado no Oeste da Bahia. (Chitarra e Barbosa, 2012).

Onde Foram observadas as seguintes características abaixo:

- Cultivares utilizados;
- Numero de aplicação;
- Intervalo de aplicação;
- Nota de severidade;
- Principio ativo utilizado;
- Produtividade.

Na tabela 4 os artigos considerados foram:

- Controle químico de ramulose (*Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*) e ramulária (*Ramularia areola*) do algodoeiro no estado do Mato Grosso. (Cassetari Neto et al., 2007).
- Comportamento de fungicidas no controle da mancha de ramulária do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). (M. M. Iamamoto e S. A. Filho, 2004).

Sendo avaliados as seguintes considerações abaixo:

- Cultivares utilizadas;
- Ano da safra;
- Região produtora;
- Tratamentos que apresentaram maior produtividade;
- Quais os princípios ativos que foram usados nesses tratamentos;
- Produtividade.

Os dados coletados foram apresentados em ordem cronológica, em tabelas, com intuito de compreender o avanço observado nos últimos anos com relação aos métodos de controle utilizados e suas respectivas eficiências.

### **Resultados e discussão**

Nos trabalhos selecionados para a efetivação da Tabela 1, observou-se que os experimentos foram realizados em safras diversas, com o mesmo cultivar (DeltaOpal), sendo ministrado em fazendas distintas, obtendo manifestação da ramulária de forma natural (tabela 1). Os produtos utilizados para o controle da ramularia apresentam princípios ativos semelhantes apresentados na (tabela 1), sendo de origem sintética, e o óleo mineral constituído de origem natural. Segundo Juliatti 2006, os produtos apresentam um mecanismo de ação divergente onde pode-se dividi-los em protetores e erradicantes e sistêmicos, quando se avalia a sua ação no alvo (planta).

Os modernos fungicidas triazóis e as estrobilurinas apresentam interfaces para estes dois mecanismos, havendo triazóis extremamente seletivos e de alta translocação na planta até os menos seletivos e de baixa translocação na planta. Entre as estrobilurinas tem-se as mais sistêmicas, como a azoxystrobina, e as mesostêmicas (acumulam-se na cutina), que são de liberação lenta para a planta, como a trifloxystrobina. Quanto ao modo de ação sobre fungos tem-se os fungicidas protetores [cúpricos, estanhados, carbamatos, nitrilas (clorotalonil)], que

atuam de forma inespecífica nas membranas dos fungos, inibindo a ação protéica e enzimática. Os primeiros e os mais modernos triazóis atuam na formação do ergosterol, que é um importante lipídio fúngico para a formação da membrana das células. A ausência desta camada leva ao colapso da célula fúngica (micélio) e à interrupção do crescimento micelial (corpo fúngico) (Juliatti, 2006).

As doses e os números de aplicações nos trabalhos selecionados foram diferentes, e o estágio de aplicação também foi distinto, pois, na safra 2003/2004 foi aplicado o tratamento com 15, 30 e 45 dias; já na safra de 2006/2007 foi aplicado o tratamento com 90, 105, 120 e 133, dias; e na safra 2008/2009 foi aplicado em 3 blocos em diferentes épocas, sendo o primeiro com 50, 67, 82 e 96 dias; o segundo com 56, 73, 118 e 132 dias; e o terceiro com 64, 79, 93 e 105 dias.

O ganho de produção com o controle está relacionado diretamente com a eficiência com que os produtos reduzem a severidade da doença, pois é observado em todas as safras que houve diferença entre os tratamentos aplicados tanto na severidade da doença quanto na produtividade, resultando em um aumento na produção com relação as plantas não tratadas, sendo esta em magnitudes semelhantes, pois da safra 2003/2004 foi em torno de 19 a 30% no aumento de produtividade na safra 2006/2007 em torno de 27% e na safra 2008/2009 em torno de 31%. Na avaliação de severidade foi usada uma escala de notas de índices de McKinney, Tunkey e Duncan que varia de 1 a 5, com descrição dos sintomas conforme a tabela 2.

As notas de severidade foram convertidas para índices de McKinney na safra 2003/2004 e índice de Duncan nas safras 2006/2007 e Tunkey na de 2008/2009. Na safra 2003/2004 a nota foi 4, na safra 2006/2007 e 2008/2009 a nota foi 3. Sendo que as safras que apresentaram nota de severidade 3 e 4 não resultaram em perdas de produtividade, pois isso demonstra a importância de conciliar o controle químico com o uso de cultivares com resistência genética. O uso alternado de fungicidas com diferentes princípios ativos é fundamental em uma estratégia anti-resistência uma vez que este patossistema é bastante favorável ao surgimento de biótipos resistentes (Suassuna et al., 2006).

Segundo Chitarra; Barbosa e Pedrosa, 2008 os tratamentos a base de triazól, tetraconazole, independentemente do local, da época e do número de aplicações obteve menores notas medias nas avaliações da severidade da mancha de ramulária durante o ciclo da cultura do algodoeiro; por outro lado, as aplicações feita à base de estrobirulina (Azoxystrobin + óleo mineral) não foi tão eficiente quanto aos demais controles da doença. Dessa forma,

comparando os resultados obtidos mediante a aplicação de azoxystrobin, trifloxystrobin e pyraclostrobin, isoladamente ou em combinação com propiconazole, tebuconazole, cyproconazole e epoxiconazole, assim como carbendazim associado a tebuconazole são indicações de novas alternativas. Pois propicia o controle de doenças associadas á cotonicultura nacional.

**Tabela 1.** Avaliação do comportamento de fungicidas no controle da mancha de ramulária.

	<b>Comportamento de fungicidas no controle da mancha de ramulária do algodoeiro (<i>Gossypium hirstum</i> L.)</b>	<b>Controle químico da Mancha de Ramulária do algodoeiro no oeste da Bahia</b>	<b>Controle Químico da Mancha de Ramularia em cultivares de algodoeiro no Oeste da Bahia</b>
<b>Safra</b>	2003/2004	2006/2007	2008/2009
<b>Local</b>	São Desidério -BA	Barreiras-BA	LEM-BA
<b>Cultivar</b>	Delta Opal	Delta Opal	Delta Opal



<b>Fungicidas</b>	1. Trifloxystrobin+Cyproconazole[Tcy]; 2. Trifloxystrobin+Propiconazole+Óleo Mineral; 3. Carbendazin+trifenil hidróxico de estanho; 4. Trifloxystrobin+Óleo mineral; 5. Carbedazim+Tebuconazole+Óleo mineral; 6. Tryfloxystrobin+Propiconazole+Óleo mineral; 7. Azoxystrobin+Óleo mineral; 8. Azoxystrobin+Difenocazole; 9. Azoxystrobin+Óleo mineral; 10. Azoxystrobin+Difeconazole	1.Tetraconazole e Azoxystrobin+Ciproconazole +óleo mineral	1.Pyraclostrobin+epoxiconazole; 2.Metiram+pyraclostrobin; 3.Metconazole; 4.Trifloxystrobin+tebuconazole; 5.Tebuconazole+carbendazim; 6.Azoxystrobin+ciproconazole; 7.Azoxystrobin+difeconazole; 8.Trifenil hidróxido de estanho+difeconazole; 9.Flutriafol+tiofanato metílico Tetraconazole
<b>Severidade</b>	4	3	3
<b>Aplicações</b>	3	4	4
<b>Produtividade</b>	19-30%	27%	31%

**Tabela 2.** Escala de avaliação para o índice de severidade da mancha de ramulária.

<b>Nota</b>	<b>Descrição Sintomas</b>
<b>1</b>	Planta sem sintoma
<b>1,25</b>	Algumas folhas do baixeiro apresentando pontos de coloração branca \ mancha azulada
<b>1,5</b>	Folhas do baixeiro apresentando pontos de coloração branca
<b>1,75</b>	Folhas do baixeiro apresentando pequenas manchas de coloração branca (<5% da área foliar)
	Planta com até 5% de área foliar do

<b>2</b>	baixeiro infectada, sem incidência no terço médio
<b>2,25</b>	Plantas com 10% da área foliar do baixeiro infectada sem incidência no terço médio
<b>2,5</b>	Plantas com até 15% da área foliar do baixeiro infectada sem incidência no terço médio
<b>2,75</b>	Plantas com até 20% da área foliar do baixeiro infectada sem incidência no terço médio
<b>3</b>	Plantas com até 25% da área foliar do baixeiro infectada sem incidência no terço médio
<b>3,25</b>	Plantas com até 30% da área foliar do baixeiro infectada sem incidência no terço médio
<b>3,5</b>	Plantas com até 40% da área foliar do baixeiro infectada e com 10% de incidência no terço médio
<b>3,75</b>	Plantas com até 50% da área foliar do baixeiro infectada e com 15% de incidência no terço médio
<b>4</b>	Plantas com 50% da área foliar do baixeiro infectada e com incidência no terço superior (ponteiro)
<b>4,25</b>	Plantas com 5% da área foliar do ponteiro infectada e início da queda das folhas do baixeiro
<b>4,5</b>	Plantas com 10% da área foliar do ponteiro infectada e início da queda das folhas do baixeiro
<b>4,75</b>	Plantas com 15% da área foliar do ponteiro infectada e início da queda das folhas do baixeiro
<b>5</b>	Plantas com 20% da área foliar do ponteiro infectada e queda acentuada das folhas no terço inferior e terço médio.

Conforme os resultados da Tabela 3, a safra 2009/2010 e 2010/2011, o número de aplicações de fungicida não influenciou no controle da mancha de ramulária e na

produtividade do algodoeiro, sendo as menores notas de severidade da mancha de ramulária na cultivar FMT 707, com nota 1 conforme características da tabela 2, diferindo significativamente das cultivares BRS 286 e Delta Opal com notas 4. Na avaliação de severidade foi usada uma escala de notas que varia de 1 a 5, com sintomas conforme a tabela 2. As nota de severidade foram convertidas para índices de Tunkey na safra de 2009/2010 e 2010/2011. Na safra 2010/2011 que apresenta o cultivar FM 910, o mesmo apresentou um valor de severidade de 3. Sendo que as safras que apresentaram nota de severidade 3 e 4 não resultaram em perdas de produtividade, pois isso demonstra a importância de conciliar o controle químico com o uso de cultivares com resistência genética.

Os experimentos apresentados na tabela 3 foram realizados em safras diversas, com o mesmo cultivar (BRS 286, FMT 707 e Delta Opal), sendo que as análises da safra 2010/2011 inclui a FM 910. Foi ministrado em fazendas distintas obtendo manifestação da ramulária de forma natural. Os produtos apresentam princípios ativos semelhantes sendo de origem sintética, possuindo o mesmo grupo químico. As doses não foram descritas nos artigos e os números de aplicações e o estágio de aplicação foram idênticas, sendo a primeira aplicação nos primeiros dias de aparição dos sintomas da mancha de ramulária e os demais no intervalo de 15 a 20 dias. O ganho de produção com o controle está relacionado diretamente com a eficiência com que os produtos reduzem a severidade da doença, pois é observado nas duas safras que houve valores idênticos entre os tratamentos aplicados tanto na severidade da doença quanto na produtividade, onde o cultivar FM 707 apresentou um valor de produtividade maior, em torno de 183,51 @ha e o BRS e o DeltaOpal apresentaram valores de 166,16 e 159,79 @ha respectivamente, o cultivar FM 910 estudado na safra 2010/2011 apresentou um valor de 169,8 @ha. Os valores demonstram um aumento na produção com uma mesma magnitude.

Segundo Carretero e Siqueri (2011), as cultivares FMT 705 e FMT 707, consideradas resistentes, não estão apresentando sintomas da doença, porém, necessitam da aplicação de triazóis com o intuito de reduzir a probabilidade de quebra de resistência genética. No controle das doenças associadas à cultura do algodoeiro, o emprego de possíveis combinações de fungicidas representa importante estratégia a ser adotada no manejo de fungos (Brent, 1995).

De acordo com Chitarra e Barbosa (2011), em experimento em Barreiras-Bahia semelhante com as cultivares BRS 286, Delta Opal e FMT 707 em espaçamento de 0,76 m, a

cultivar FMT 707 obteve produtividade média de 257,18 @/ha, superior às produtividades das cultivares BRS 286 e Delta Opal, com 246,00 @/ha e 244,37 @/ha, respectivamente.

**Tabela 3.** Avaliação do comportamento da mancha de ramularia sob diversas aplicações de Piori xtra em distintos dias em Luis Eduardo Magalhães nas safras de 2009\2010 e 2010\2011, testando as variedades FM 910, BRS 286, FMT 707, DeltaOpal.

	SEVERIDADE DA MANCHA DE RAMULÁRIA NAS CULTIVARES DE ALGODOEIRO BRS 286, DELTA OPAL E FMT 707 NO OESTE DA BAHIA EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE APLICAÇÕES COM FUNGICIDAS	AVALIAÇÃO DA SEVERIDADE E CONTROLE QUÍMICO DA MANCHA DE RAMULÁRIA (RAMULARIA AREOLA) DO ALGODOEIRO EM CULTIVO ADENSADO NO OESTE DA BAHIA
ANO	2009/2010	2010/2011
LOCAL	Luiz Eduardo Magalhães	Luiz Eduardo Magalhães
CULTIVAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ BRS 286</li> <li>✓ FMT 707</li> <li>✓ Delta Opal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ BRS 286</li> <li>✓ FM 910</li> <li>✓ FMT 707</li> <li>✓ Delta Opal</li> </ul>
TRATAMENTO	Piori Xtra	Piori Xtra
Nº DE APLICAÇÕES	4	4
SEVERIDADE	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ BRS 286 =4</li> <li>✓ FMT 707 = 1</li> <li>✓ Delta Opal =4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ BRS 286 =4</li> <li>✓ FM 910 =3</li> <li>✓ FMT 707 =1</li> <li>✓ Delta Opal =4</li> </ul>
PRINCIPIO ATIVO	Azoxystrobin + Ciproconazole	Azoxystrobin + Ciproconazole

PRODUTIVIDADE	Maior- FMT 707 Menor- BRS 286, Delta Opal	Maior- FMT 707 Menor- BRS 286, FM 910, Delta Opal
---------------	----------------------------------------------	------------------------------------------------------

O cultivar DeltaOpal é considerada suscetível à ramulária e a CD 407 possui uma certa tolerância, por isso tal fato conduz a necessidade de avaliar o comportamento de fungicidas no controle dessa importante doença da cultura do algodoeiro. A fim de testar a eficiência de ingredientes ativos e misturas que são utilizados na prática por produtores de algodão houve ensaios que foram demonstrados os resultados na Tabela 4.

Os experimentos foram realizados em safras diversas, com cultivares distintos, sendo o CD 407 e Delta Opal. Foram ministrados em fazendas distintas, uma em Mato Grosso e outra na Bahia, sendo observado manifestações da ramulária de forma natural. Os produtos utilizados apresentam princípios ativos distintos sendo de origem sintética, e o óleo mineral constituído de origem natural. Os produtos apresentam um mecanismo de ação divergentes, porém tem o mesmo grupo químico em diferentes misturas.

Conforme a Tabela 4 para o controle de ramulária do artigo “Controle químico de ramulose (*Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*) e ramulária (*Ramularia areola*) do algodoeiro no estado do Mato Grosso” o tratamento 11º com quatro aplicações de 15 em 15 dias, sendo a primeira de uma mistura carbendazin + fentin hidróxido de estanho, 2ª aplicação: trifloxistrobina + propiconazol, 3ª aplicação: carbendazin + fentin hidróxido de estanho e 4ª aplicação: trifloxistrobina + propiconazol foi o melhor para que as amostras obtivessem maior produtividade. E a testemunha ficou com a menor produtividade.

No artigo “Comportamento de fungicidas no controle da mancha de ramulária do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.)” todos os tratamentos mostraram-se eficientes e diferiram estatisticamente da testemunha sem fungicidas, todavia, no parâmetro produtividade, somente os fungicidas trifloxystrobin + cyproconazole [Tcy] com a sequência trifloxystrobin + propiconazole + óleo mineral [0,6 + 0,5]/ carbendazim + trifenil hidróxido de estanho [0,5 + 0,4] /trifloxystrobin + óleo mineral [0,6 + 0,5] / carbendazim + tebuconazole [0,5 + 0,5]; carbendazim + tebuconazole [0,5 +0,5]; pyraclostrobin [0,4]; azoxystrobin + cyproconazole + óleo mineral [0,3 + 0,4]; trifloxystrobin + propiconazole + óleo mineral [0,6 + 0,5]. E a sequencial de azoxystrobin + óleo mineral [0,3 +0,4] /

azoxystrobin + difenoconazole [0,3 + 0,3] / azoxystrobin + óleo mineral [0,3 + 0,4] / azoxystrobin + difenoconazole [0,3 + 0,3] na 6ª amostra foram eficientes e propiciaram incrementos de produção em torno de 12 a 21%, representando cerca de até 67,6 arrobas de algodão a mais por hectare ou 1.014 kg de algodão, conforme a Tabela 4.

Tais fatos/resultados expressam em termos práticos a viabilidade do controle da doença na cultura do algodoeiro o que certamente implicará em redução de custos de controle da ramulária, com possibilidade de maiores respostas em produtividade. Tais alternativas, além de propiciarem ao controle de doenças associadas à cotonicultura nacional demonstra a possibilidade de combinações de emprego de fungicidas que representam também estratégias importantes a serem adotadas no manejo da resistência de fungos.

**Tabela 4.** Comparação comportamental do algodão sob diferentes dosagens de ingredientes ativos e misturados em MT e BA.

	CONTROLE QUÍMICO DE RAMULOSE ( <i>Colletotrichum gossypii</i> var. <i>cephalosporioides</i> ) E RAMULÁRIA ( <i>Ramularia areola</i> ) DO ALGODOEIRO NO ESTADO DO MATO GROSSO	COMPORTAMENTO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA DE RAMULÁRIA DO ALGODOEIRO ( <i>Gossypium hirsutum</i> L.)
ANO	2010/2011	2003/2004
LOCAL	Primavera do Leste/MT	São Desidério/BA
CULTIVAR	✓ CD 407	✓ DELTA OPAL
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ carbendazin + fentin hidróxido de estanho;</li> <li>✓ trifloxistrobina + propiconazol;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trifloxystrobin;</li> <li>✓ Propiconazole+Óleo mineral;</li> <li>✓ Trifenil hidróxido de</li> </ul>

TRATAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ azoxystrobin;</li> <li>✓ pyraclostrobin e methoxy carbamate;</li> <li>✓ trifloxistrobina e propiconazol;</li> <li>✓ tiofanato metílico;</li> <li>✓ piraclostrobin e epoxiconazol;</li> <li>✓ pyraclostrobin e methoxy carbamate.</li> </ul>	<p>estanho</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Azoxystrobin;</li> <li>✓ Difenoconazole.</li> </ul>
DOSE	-	-
SEVERIDADE	2	-
PRODUTIVIDADE	<p>11º amostra (Maior): carbendazim + fentin hidroxide; trifloxistrobina e propiconazol; carbendazim + fentin hidroxide; e trifloxistrobina e propiconazol.</p> <p>1º amostra (Menor): Testemunho</p>	<p>6º amostra (Maior): Trifloxystrobin + cyproconazole [Tcy]</p> <p>9º amostra (Menor): Carbendazim</p>

### Considerações finais

Conforme os resultados obtidos e nas condições em que foram conduzidas os experimentos, os resultados expressam a viabilidade do controle da doença na cultura do algodoeiro o que certamente implicará em redução de custos de controle da ramulária, com possibilidade de maiores respostas em produtividade. Tais alternativas, além de propiciarem ao controle de doenças associadas à cotonicultura nacional demonstra a possibilidade de

combinações de emprego de fungicidas que representam também estratégias importantes a serem adotadas no manejo da resistência de fungos. Pode-se concluir que a tecnologia de controle mais utilizada é a química onde os fungicidas avaliados foram eficientes no controle da mancha de ramulária proporcionando maior redução da severidade da doença no algodoeiro e aumento da produtividade de algodão em caroço de 19 a 31%. Pode-se destacar a variedade FMT 907 como o cultivar com maior resistência a mancha de ramulária.

### Referências

AQUINO, L. A. *et al.* **Elaboração e validação de escala diagramática para quantificação da mancha de ramularia do algodoeiro.** 2008.

BENITES, F. R. G; PEDROSA, M. B; FILHO, J. L. S. **Resultados de Pesquisa com Algodão no Estado da Bahia - Safra 2008/2009.** 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/IPPEE%207jp/Downloads/DOC232.pdf>. Acessado em 25 de Outubro de 2014.

BRENT, J. K. **Fungicide resistance in crop pathogens: how can it be managed.** Bruxelas: GIFAP, 1995. p.48.

BONATO, G. **Área de algodão vai crescer 8% em 2014/15 no Brasil, estima Agroconsult.** 2014. Disponível em: <http://www.plataformaagro.com.br/release.asp?i=1033>. Acessado em 20 de outubro de 2014.

CARRETERO, D. M.; SIQUERI, F. **Resistência preservada. Cultivar Grandes Culturas,** Pelotas, RS, n. 141, p. 38, fev. 2011.

CHITARRA, L. G.; BARBOSA, C. A. S., **Avaliação da Severidade e Controle Químico da Mancha de Ramulária (*Ramularia areola*) do Algodoeiro em Cultivo Adensado no Oeste da Bahia.** Campina Grande: Embrapa 2012. 77p.

CHITARRA, L.G., **Controle químico da mancha de ramulária do algodoeiro causada por *Ramularia aréola*, em função da idade da planta e severidade da doença- Safra 2003\2004.** Campina Grande: Embrapa 2005. 16p.

CHITARRA, L. G.; BARBOSA, C. A. S.; PEDROSA, M.B. **Controle químico da mancha de ramulária em cultivares de algodoeiro no Oeste da Bahia, de acordo com o número de aplicações.** Campina Grande: Embrapa 2010. 83p.

CHITARRA, L. G.; BARBOSA, C. A. S.; PEDROSA, M.B., **Controle Químico da Mancha de Ramulária do Algodoeiro no Oeste da Bahia.** Campina Grande: Embrapa 2008. 59p

CHITARRA, L.Z. **Sanidade Vegetal. Controle da mancha de ramulária (*Ramularia aerola*) do algodoeiro.** 2014. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=25883&secao=Sanidad e%20Vegetal>. Acessado em 12 de outubro de 2014.



CONAB. **Brasil terá colheita recorde de grãos em 2014**. 2014. Disponível em: <[http://lupamercantil.blogspot.com.br/2014\\_07\\_09\\_archive.html](http://lupamercantil.blogspot.com.br/2014_07_09_archive.html)>. Acessado em 15 de outubro de 2014.

FERREIRA FILHO, J.B.S.; ALVES, L.R.A.; GOTARDO, L.C.B. Aspectos econômicos do algodão no cerrado: ajustes estruturais e consolidação. In: FREIRE, E.C. (ed.) **Algodão no cerrado do Brasil**. 2ª edição- revisada e ampliada. Aparecida de Goiânia. Associação Brasileira de Produtores de Algodão (ABRAPA), 2011. p.61-100.

GONDIM, D. M. C.; BELOT, J. L.; SILVIE, P. et al. **Manual de identificação das pragas, doenças, deficiências minerais e injúrias do algodoeiro no Brasil**. 3 ed. Cascavel: COODETEC/CIRAD-CA,1999. 120p. (Boletim Técnico, 33).

GRAHAN, A., **Como escrever e usar estudos de caso para ensino e aprendizagem no setor público**- Brasília: ENAP, 2010. 214p. (ENAP. Estudos de caso).

IAMAMOTO, M. M.; ANDRADE, A. G.; SOUZA B. A.; HIRANO, M. **Controle Químico da Mancha de Ramulária do Algodoeiro**. Jaboticabal: FCAV\UNESP,2003.

INMET., **Disponível em**< [www.inmet.gov.br/webcdp/climatologia/normais/](http://www.inmet.gov.br/webcdp/climatologia/normais/)> Acesso em 03 nov. 2014.

JULIATTI, F.C.; **Modo de ação dos fungicidas sobre plantas e fungos**. Universidade Federal de Uberlândia, 2006.

IAMAMOTO M. M; S. A FILHO, 2004. **COMPORTAMENTO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA DE RAMULÁRIA DO ALGODOEIRO (*Gossypium hirsutum* L.)**. Jaboticabal 2004.

RATAIAH,Y. **spore Germination of coton infection by ramularia aréola. Phytopatology**.1977.

ROCHA, C.L., **Avaliação no controle de ramulária (*Ramularia aréola*) na cultura do algodão**. In: XXXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 2005, Brasília, **Anais...** Brasília,2005. p.582 (Suplemento).

SANTOS, E. **Área de algodão vai crescer 8% em 2014/15 no Brasil, estima Agroconsult**. Disponível em:< <http://elenaaparecida.blogspot.com.br/2014/08/area-de-algodao-vai-crescer-8-em-201415.html>>. Acessado em 12 de outubro de 2014.

SUASSUNA, N.D.; CHITARRA, L.G.; ASMUS, G.L.; INOMOTO, M.M. **Manejo de doenças do algodoeiro**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 24p. (Embrapa Algodão. Circular Técnica, 97).

ZABOT, L. **A cultura do algodão**. (Universidade federal de Santa Maria). Disponível em: < <http://w3.ufsm.br/nppce/disciplinas/algodao.pdf>> Acesso em: 19\10\2013.

---

**Recebido para publicação em:** 02/02/2015

**Aceito para publicação em:** 29/06/2015