

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE AGRONOMIA

TIAGO FERREIRA MENDES

CONTROLE QUÍMICO DA *Ramularia areola* NA CULTURA DO ALGODOEIRO

**Uberlândia – MG
Novembro – 2010**

TIAGO FERREIRA MENDES

CONTROLE QUÍMICO DA *Ramularia areola* NA CULTURA DO ALGODOEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso
Apresentado ao Curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia, para
obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Lísias Coelho

**Uberlândia – MG
Novembro – 2010**

TIAGO FERREIRA MENDES

CONTROLE QUÍMICO DA *Ramularia areola* NA CULTURA DO ALGODOEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso
Apresentado ao curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia, para
obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 08 de dezembro de 2010.

Prof. Dr. Jonas Jager Fernandes

Membro da Banca

Prof. Júlio César Viglioni Penna, Ph.D.

Membro da Banca

Prof. Lísias Coelho, Ph.D.

Orientador

AGRADECIMENTOS

À Deus pela oportunidade que me proporcionou.

Aos meus pais, Olair e Edite por todo o sacrifício que fizeram por mim, para que eu tivesse êxito conquista de minha formação acadêmica.

Às minhas irmãs Ana Carolina e Fabiana por todo o incentivo e participação em minha formação.

Aos meus amigos e primos, por todos os momentos juntos.

Aos meus colegas de curso, pela convivência e aprendizado.

Aos meus professores do curso de Agronomia que se empenharam em minha formação.

Em especial ao meu orientador, professor e amigo Lísias Coelho por todo esse tempo disponibilizado para meu crescimento.

À todos que não foram citados, mas que contribuíram de alguma forma para que eu pudesse atingir meu objetivo.

E finalmente agradeço a minha namorada Fabíola por todo o amor e ajuda durante todo o tempo que estamos juntos.

RESUMO

A fibra do algodão tem uma grande importância econômica, dada a sua utilidade e ampla diversidade de aplicações. O algodão é a principal fibra natural utilizada nos dias atuais, mas esta vem sendo substituída por fibras sintéticas uma vez que esta tem um valor muito mais baixo quando comparado à fibra natural. A ramulária inicialmente considerada como uma doença secundária vem ano após ano ganhando espaço, principalmente em lavouras de algodão no cerrado, sendo objeto de preocupação para cotonicultores, tornando-se uma doença primária na cultura. O trabalho foi realizado no primeiro semestre de 2010, em uma fazenda particular no município de Sapezal, no estado do Mato Grosso, visando analisar a eficácia de diferentes ingredientes ativos no controle da ramulária (*Ramularia areola*), doença de fundamental importância nas regiões produtoras de algodão em todo o Brasil. O presente trabalho foi realizado com dois tratamentos, sendo o primeiro composto de um único produto contendo dois princípios ativos (Tiofanato Metílico 50% + Flutriafol 10%) e o segundo tratamento era composto de dois produtos que continham os seguintes princípios ativos (carbendazin 50% e tetraconazole 12,5%) em aplicações alternadas além da testemunha. Após as aplicações foram realizados duas avaliações distintas, uma observando o desenvolvimento da doença e outra avaliando a severidade. Ao término da coleta dos dados foi observado que nas áreas tratadas com os diferentes princípios ativos a doença se manteve em níveis mais baixos quando comparados à testemunha.

Palavras chave: Algodão, *Ramularia aréola*, controle químico.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REVISÃO DE LITERATURA	8
2.1 Algodão	8
2.2 Ramulária	11
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5 CONCLUSÕES	21
REFERÊNCIAS	22

1 INTRODUÇÃO

A cotonicultura esta concentrada basicamente em seis países, por ordem decrescente de importância: China, Índia, Estados Unidos, Paquistão, Brasil e Uzbequistão, os quais respondem por 86,6% em média, do volume mundial de 102,5 milhões de toneladas, na safra 2009/2010. O Brasil só recentemente retornou ao rol dos maiores produtores, já que sua participação evoluiu de 1,4% para 4,5% na safra 2009/2010. Os principais países consumidores foram a China, Bangladesh e a Turquia com o consumo de 28, 12 e 10% respectivamente, segundo dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2010).

O algodoeiro é uma planta classificada no gênero *Gossypium*, e é considerada uma das culturas de maior importância no cenário mundial, isso pelo seu alto valor econômico e produtivo. O resultado de sua produção pode gerar diversos produtos utilizados pelo homem como a utilização de fibras para a indústria têxtil, o óleo, extraído das sementes, na alimentação animal, dentre outros.

O algodoeiro, planta da família Malvaceae é cultivado, no Brasil, em três macroregiões, a Norte–Nordeste (Tocantins, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Bahia), a Centro–Oeste (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás) e a Sul–Sudeste (São Paulo, Paraná e Minas Gerais). Em todas elas encontram-se diferentes sistemas de produção, desde pequenas glebas, de agricultura familiar, até culturas empresariais, de alto nível tecnológico (ALGODÃO, 2009).

A suscetibilidade dessa cultura a um alto número de pragas e doenças faz com que os produtores tenham custos elevados com controles fitossanitários. Em lavouras tecnificadas, sabe-se que 20% do total das despesas diretas são destinadas à defesa fitossanitária, salientando-se, que as pragas, quando não controladas a tempo, podem acarretar prejuízos de até 80% da produção, é fácil compreender que o correto emprego de produtos fitossanitários resultará sempre em saldo positivo em benefício do agricultor (PASSOS, 1977).

O algodoeiro esta sujeito à ação de cerca de 250 patógenos, dos quais 221 são fungos, um é bactéria, 16 são vírus, dez são nematóides e dois, micoplamas, cuja importância relativa depende das condições edafoclimáticas, das cultivares utilizadas e da presença do agente causal patogênico. Na região Centro-Oeste, em particular em Mato Grosso, as doenças mais importantes, por ocorrerem com maior frequência e severidade, causando mais danos e perdas e exigindo maiores esforços e gastos no manejo são: mancha de ramularia (*Ramularia areola*), ramulose (*Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*), mancha angular

(*Xanthomonas axonopodis* pv. *malvacearum*), doença azul (mosaico das nervuras de Ribeirão Bonito), tombamento (“damping-off”) (*Fusarium* spp., *Pytium* spp., dentre outros), podridão das maçãs (cápsulas) (*Fusarium* spp., *Diplodia* sp., dentre outros), e mancha preta (*Stemphylium solani*) (MEHTA; MENTEN, 2007).

O presente trabalho teve por objetivo demonstrar a eficácia de controle da mistura de dois princípios ativos no controle da *Ramularia areola* na cultura do algodoeiro, no município de Sapezal no estado do Mato Grosso.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Algodão

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* Lr. *latifolium* Hutch.) é considerado como uma planta de aproveitamento completo, dada sua utilidade e ampla diversidade de aplicações. Também apresenta um bom rendimento para o agricultor, desde que a planta seja cultivada em meios favoráveis e com boa técnica cultural (CARVALHO, 1996).

No início do século XX, 5 países produziam 98% do total mundial: EUA, Índia, China, Rússia e Egito. Atualmente cerca de 12 países contribuem com 91% da produção mundial (Tabela 1).

Tabela 1: Dados mundiais de produção em milhões de fardos de 218 kg.

	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
CHINA	29	26,2	35,5	35,8	36,7	32
EUA	23,2	23,9	21,6	19,2	12,8	12,4
INDIA	19	19,2	21,8	25,3	22,5	22,5
PAQUISTÃO	11,3	9,8	9,9	8,9	9	9,8
BRASIL	5,9	4,7	7	7,1	5,5	5,5
UZBEQUIST.	5,6	5,5	8,2 (CEI)	8,3	4,6 (UZ)	4,4
TURQUIA	4,1	3,5	4	3,1	1,9	1,7
AUSTRÁLIA	3	2,8	1,3	0,6	1,5	1,7
TURCOMENISTÃO						1,1
SÍRIA	1,6	1,5	1	1,1	1,1	1
GRÉCIA	1,8	2	1,4	1,3	0,9	0,9
BURKINA						0,9
ARGENTINA	0,6	0,6	0,8	0,7	0,6	0,8
EGITO	0,9	0,9	1	1	0,6	0,5
TOTAL	120,3	114,1	122,8	119,9	107,6	102,7

Fonte: USDA (2010)

Segundo a estimativa da Conab haverá incremento de área cultivada devendo oscilar entre 21,9 e 29,1%. Considerando o ponto médio, temos um incremento da ordem de 25,5%, ou seja, algo equivalente a 1.048,6 mil hectares. Na safra passada, foram cultivados 836,7 mil hectares. O crescimento em valores absolutos será, portanto da ordem de 211,9 mil hectares (CONAB, 2010).

Em valores absolutos o Mato Grosso desponta com maior crescimento de área, saindo de 428,1 mil hectares, na safra 2009/10, para 577,9 mil hectares atualmente previstos, ou seja, acréscimo aproximado de 150 mil hectares. Neste contexto a Bahia, segundo maior produtor, deverá apresentar um incremento de 64,0 mil hectares, Goiás 22,4 mil hectares, Mato Grosso do Sul 14,3 mil e São Paulo 10,3 mil hectares a mais (CONAB, 2010).

Quanto à produção, a avaliação inicial é de que o Brasil irá produzir entre 1.560,2 a 1.653,1 mil toneladas de pluma. Considerando o ponto médio, e trabalhando com a produtividade normal de 1.532 kg de pluma/ha, a produção deverá totalizar cerca de 1.606,6 mil toneladas. Cresce, portanto em relação à safra anterior, aproximadamente 34,5%. Com relação ao caroço de algodão o volume a ser produzido oscilará entre 3.992,7 a 4.230,8 mil toneladas, ou 4.111,8 mil toneladas se se considerar o valor do ponto médio (CONAB, 2010).

Os resultados da 1ª pesquisa de campo deste órgão para o plantio da safra 2010/2011 está apresentado na Tabela 2.

Tabela 2: Comparativo de Área Produtividade e Produção Safras 2009/2010 e 2010/2011.

Região/UF	Área (Em mil ha)				Produtividade (Em kg/ha)		
	Safra 09/10	LimInf(b)	LimSup (c)	VAR% (b/a)	VAR% (c/a)	Safra 09/10 (d)	Safra 10/11 (e)
NORDESTE	288,3	339,0	355,1	17,6	23,2	1.504	1508,0
MA	11,3	12,4	14,2	10,0	26,0	1.486	1.509
PI	5,9	11,2	12,4	90,0	110,0	1.363	1.481
BA	260,8	305,1	318,2			1.560	1550
CENTRO OESTE	523,4	642,3	662,8	22,7	30,5	1.388	1.550
MT	428,1	526,6	560,8	23,0	31,0	1.363	1.539
MS	38,6	44,8	48,3	16,0	25,0	1.445	1.580
GO	56,7	70,9	73,7	25,0	30,0	1.542	1.618
SUDESTE	19,9	33,0	36,8	65,8	84,9	1.427	1.448
MG	15,0	18,8	20,6	25,0	37,0	1.458	1.458
SP	4,9	14,2	16,2	190,0	230,0	1.318	1.439
SUL	0,1	0,1	0,1	-	-	1.000	1.000
BRASIL	835,7	1.018,40	1.078,80	21,9	29,1	1.429	1.532

Fonte: CONAB – Levantamento: Out/2010

Segundo dados do IBGE (2005) a cidade de Sapezal é o terceiro maior produtor de algodão do Brasil perdendo apenas para o município de São Desidério (Bahia) maior produtor seguido pelos municípios de Campo Verde e Sapezal ambos no estado do Mato Grosso como se observa na Figura 1.

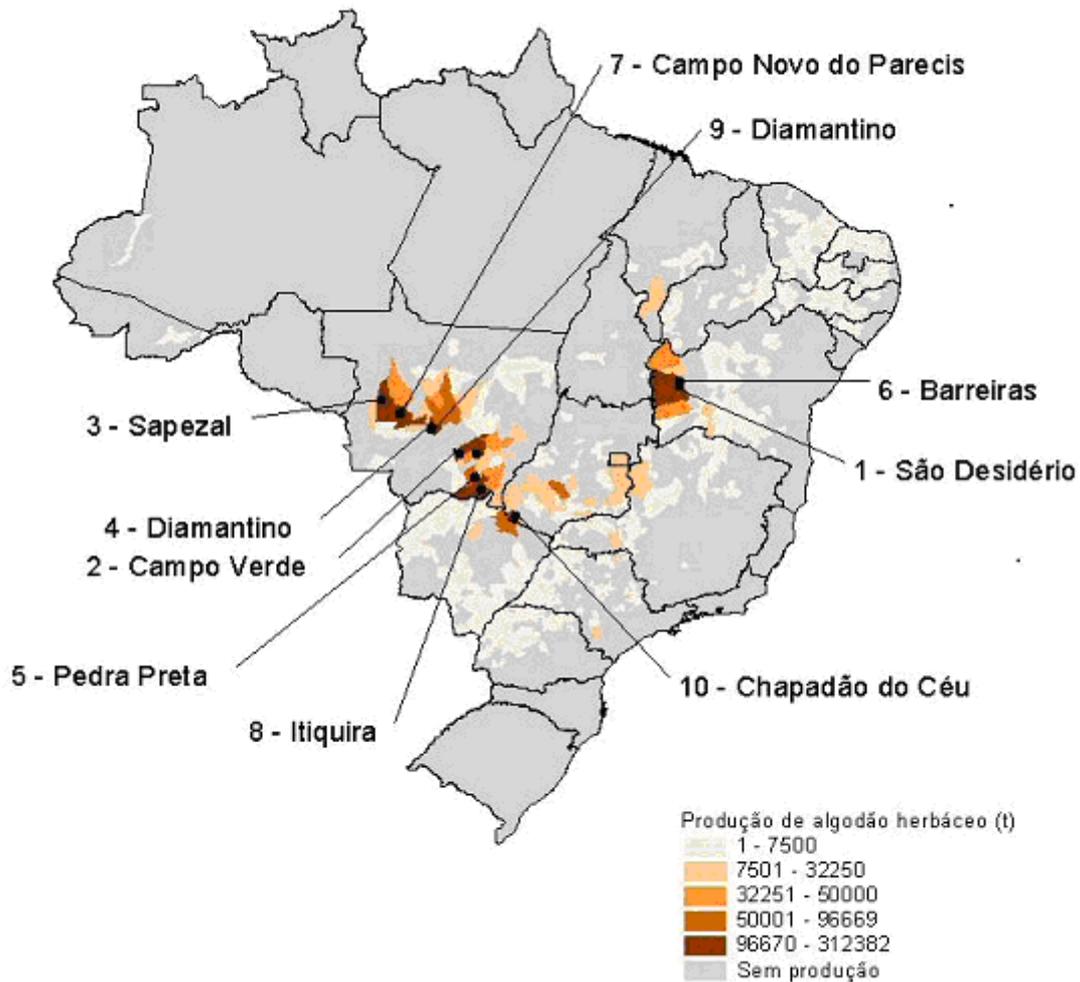


Figura 1. Principais regiões produtoras de algodão no Brasil (IBGE, 2005).

Depois da recente crise financeira e econômica mundial, o mercado de algodão vivencia um momento de reajuste, com elevação do volume de produção ao lado do incremento do nível de consumo. A principal preocupação é com os estoques mundiais que se apresentam comprimidos e sem perspectiva de mudanças importantes de patamar nas próximas safras (2009/10 e 2010/11), segundo projeções do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos – USDA e do Comitê Consultivo Internacional do Algodão – ICAC (DESEMBAHIA, 2010).

2.2 Ramulária

O cultivo intensivo do algodoeiro em amplas áreas, por vários anos consecutivos, explorando reduzida variação genética, sob condições climáticas favoráveis, tem proporcionado, em Mato Grosso, o surgimento e o aumento da população de diversos patógenos, que exigem medidas de manejo para manter a sustentabilidade do sistema. As perdas na produção devido a doenças em Mato Grosso podem chegar a 14% (MEHTA, MENTEN, 2007).

A mancha de ramularia é causada pelo fungo *Ramularia areola*, conhecida como ramularia, míldio areolado ou falso míldio, considerada secundária até cinco anos atrás, tem crescido em importância econômica (KIMATI, 2005).

A mancha de ramulária é uma das mais importantes doenças do algodoeiro brasileiro, sendo relatada em todos os estados produtores (SUASSUNA, 2005). Entre as doenças fúngicas, a ramularia ocupa posição de maior importância, ocasionando perda de até 35% no rendimento. A doença causa desfolha precoce e acentuada da cultura, além de redução na área foliar fotossintetizante (MEHTA, MENTEN, 2007).

A mancha de ramulária já foi considerada de importância secundária no algodoeiro, pois ocorria no final do ciclo da cultura e não comprometia a produção. Atualmente, no entanto, tem merecido destaque em função de sua ocorrência desde o início do ciclo da cultura, promovendo desfolha precoce, o que acarreta em redução da produção e da qualidade da fibra, além do custo de manejo (AQUINO, 2008).

Grande parte do desenvolvimento dessa doença nas novas regiões de produção se deve aos novos sistemas de produção que promovem elevada densidade foliar, e de condições ambientais que favorecem a infecção e o desenvolvimento do patógeno, é inegável que a principal causa da gravidade atual dessa doença foi a introdução de cultivares altamente suscetíveis a ela (CIA et al., 1999, 2008 apud CIA et al., 2009).

Quando uma planta é atacada por *R. areola* os sintomas se manifestam em ambas as faces da folha, de início, principalmente na face inferior, consistindo de lesões angulosas entre as nervuras medindo, geralmente, de 1 a 3mm, inicialmente de coloração branca, posteriormente amarelada e de aspecto pulverulento, caracterizando pela esporulação do patógeno (JULIATTI; RUANO, 1997)

Quando as lesões se tornam mais velhas, ou após aplicação de fungicidas, as lesões adquirem coloração escura e podem ser confundidas com a mancha angular provocada por *X. axonopodis* pv. *malvacearum* (KIMATI, 2005).

No início as lesões podem ser observadas nas folhas mais velhas, geralmente em lavouras desenvolvidas, em lugares sombreados e mais úmidos. Como a maioria dos patógenos, este fungo sobrevive no solo em restos de cultura e produz esporos, constituindo o inóculo inicial (KIMATI, 2005).

Ramularia areola sobrevive sobre lesões em restos de cultura e os esporos produzidos nestas condições constituem o inoculo primário; é comum o fungo sobreviver em plantas nativas de algodão perene. A dispersão ocorre por meio de vento, água de chuva ou irrigação, pessoas ou máquinas (FREIRE, 2007).

O controle da doença deve envolver notadamente medidas preventivas, através do uso de cultivares resistentes, maior espaçamento entre as plantas e uso de regulador de crescimento. Ainda, temos como medida de curativa a utilização de fungicidas (JULIATTI; POLIZEL, 2003).

Os resultados de pesquisa demonstram que o controle mais eficiente da ramulária é obtido quando as aplicações de fungicidas são realizadas logo nos primeiros sintomas da doença (mancha azulada). As aplicações devem ser realizadas 3-4 vezes durante o ciclo da cultura, com intervalo de 15 dias (MEHTA; MENTEN, 2007).

Outras medidas de controle empregadas nesta doença são a rotação de culturas, destruição de restos culturais, de rebrotas e de plantas voluntárias, respeito à “janela” sem plantas de algodão (respeitar a época ideal de semeadura) (MEHTA; MENTEN, 2007).

O controle dessa doença deve ocorrer de forma correta e eficaz vide que o patógeno tem um potencial destrutivo muito grande como observado em Madagascar e Índia, onde ela é responsável por perdas acima de 60% em algumas safras (SHIVANKAR; WANGIKAR, 1992).

Após o período da infecção os conídios de *R areola* germinam na superfície da folha em aproximadamente 12 horas. A partir desse período pode se observar dois tubos germinativos em suas extremidades, que ao germinarem procuram as aberturas estomáticas mais próximas (CURVELO, 2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em fazenda particular localizada no município de Sapezal, situada no estado do Mato Grosso, no primeiro semestre de 2010. O município é localizado a uma longitude 58°48'51'' oeste e a uma latitude 13°32'33''sul, está a uma altitude de 370 metros do nível do mar. A Figura 2 representa o regime hídrico e térmico da região onde está localizado o município de Sapezal (INFORMAÇÕES CLIMÁTICAS, 2010).

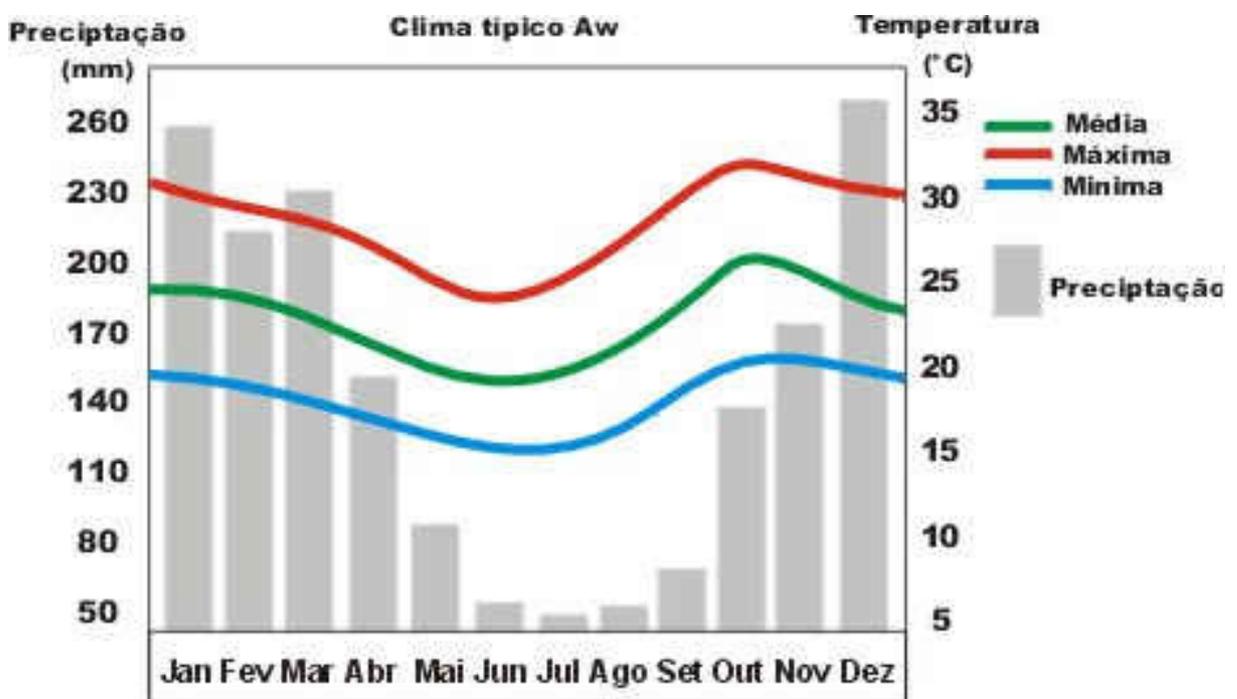


Figura 2: Regime hídrico da região do município de Sapezal – MT.

O trabalho consistiu na aplicação de produtos utilizados para o controle de Ramulária (*Ramularia areola*) na cultura do algodão. O presente trabalho foi conduzido com três tratamentos, sendo o primeiro utilizado Tiofanato Metílico 50% + Flutiafol 10%, na dose de 0,6 L ha⁻¹ do produto comercial (mistura de pronto uso), e o segundo carbendazin 50% e tetraconazole 12,5% nas doses de 0,4 L ha⁻¹ e 1,2 L ha⁻¹ dos produtos comerciais utilizados em campo, comumente usado pelo produtor rural, prática essa que não atende à determinação do Ministério da Agricultura e Pecuária do Brasil de acordo com o Decreto 4074/2002, vigente no país desde 02 de janeiro de 2002, que regulamenta a lei número 7.802 (BRASIL, 2002), além da área testemunha sem aplicação de fungicidas, após o início do experimento.

Os fungicidas foram aplicados durante o final da tarde com pulverizador autopropelido Jacto com o volume de calda de aproximadamente 120 L ha⁻¹. Cada área de demonstração consistiu na área aplicada com o conteúdo de um tanque do pulverizador.

O trabalho foi realizado em uma área semeada com a cultivar Fiber Max 993 quando esta se encontrava no estágio de F3 (MURAR; RUANO, 2010), sendo utilizadas para o ensaio parcelas de campo. Em todas as parcelas houve aplicação de outros produtos fitossanitários necessários naquele momento e esses foram aplicados juntamente com os fungicidas, práticas não recomendadas pelas leis brasileiras.

As avaliações foram realizadas imediatamente antes à aplicação (avaliação prévia) e aos 3, 7, 10 e 14 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos. As avaliações foram divididas em duas partes distintas, sendo a primeira, a avaliação da localização da doença na planta (incidência) (esta geralmente ocorre de baixo para cima) sendo criada uma escala com quatro notas/valores ao qual cada um era atribuído a uma particularidade quanto ao avanço da doença na mesma planta. As notas seguiram os seguintes critérios: nota um, atribuída a plantas que apresentavam sintomas de doenças apenas no terço inferior da planta, nota dois, plantas que apresentavam sintomas no terço inferior e no terço médio, nota três, para plantas que apresentavam sintomas da doença nos três terços da planta e nota quatro, para aquelas plantas que apresentavam sintomas das doenças no terço superior com o início de queda das folhas do terço inferior.

As avaliações foram realizadas em dez pontos em cada tratamento, cada um com dez plantas marcadas antes da avaliação prévia, observando-se todas as folhas e dando as notas de acordo com os critérios descritos anteriormente.

A segunda parte das avaliações consistia no acompanhamento da severidade da doença que ocorreu de acordo com a escala diagramática para avaliação da severidade da mancha de ramulária do algodoeiro, desenvolvida por Suassuna e Araújo (2004), da Embrapa Algodão (Figura 3). A avaliação da severidade da doença ocorreu em dez pontos, cada qual com dez plantas e uma folha marcada de forma arbitrária em cada planta antes da avaliação prévia.

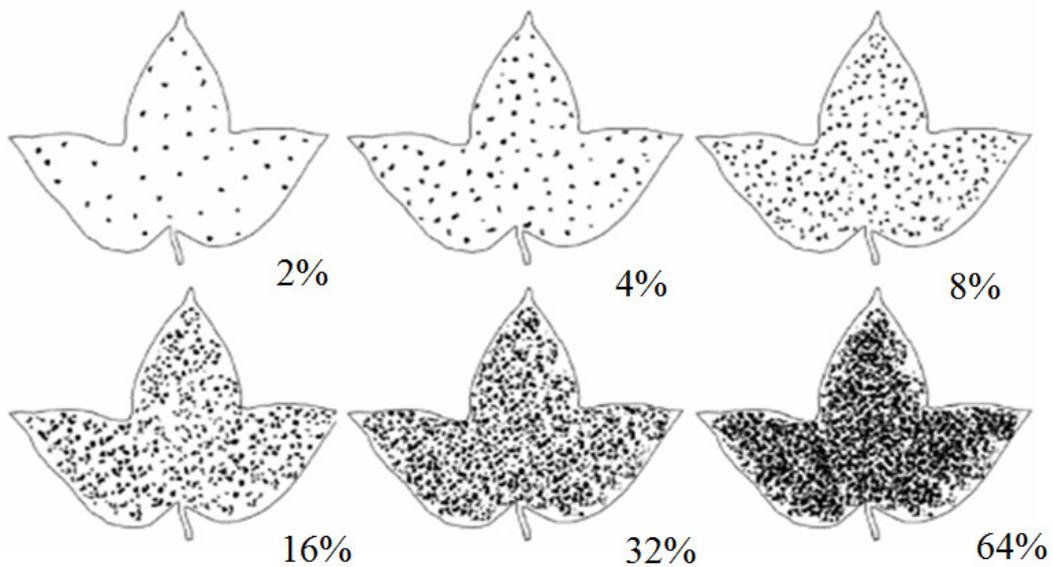


Figura 3. Escala diagramática utilizada para a avaliação da Mancha de Ramulária em algodão (SUASSANA, ARAÚJO, 2004).

A escala diagramática foi utilizada para a quantificação da doença em todas as folhas previamente marcadas das plantas.

Foram calculadas as médias dos 10 pontos amostrados e o erro padrão da média para comparação dos dados.

A severidade média do tratamento em cada época de avaliação foi calculada pela multiplicação da proporção de folhas com determinada quantidade de tecido doente, avaliada pela escala diagramática de Suassana e Araújo (2004) (Figura 3) pelo respectivo valor de severidade lido nesta escala.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 4 se encontram os resultados das avaliações da mancha de *Ramularia areola* de acordo com a incidência em diferentes alturas na planta.

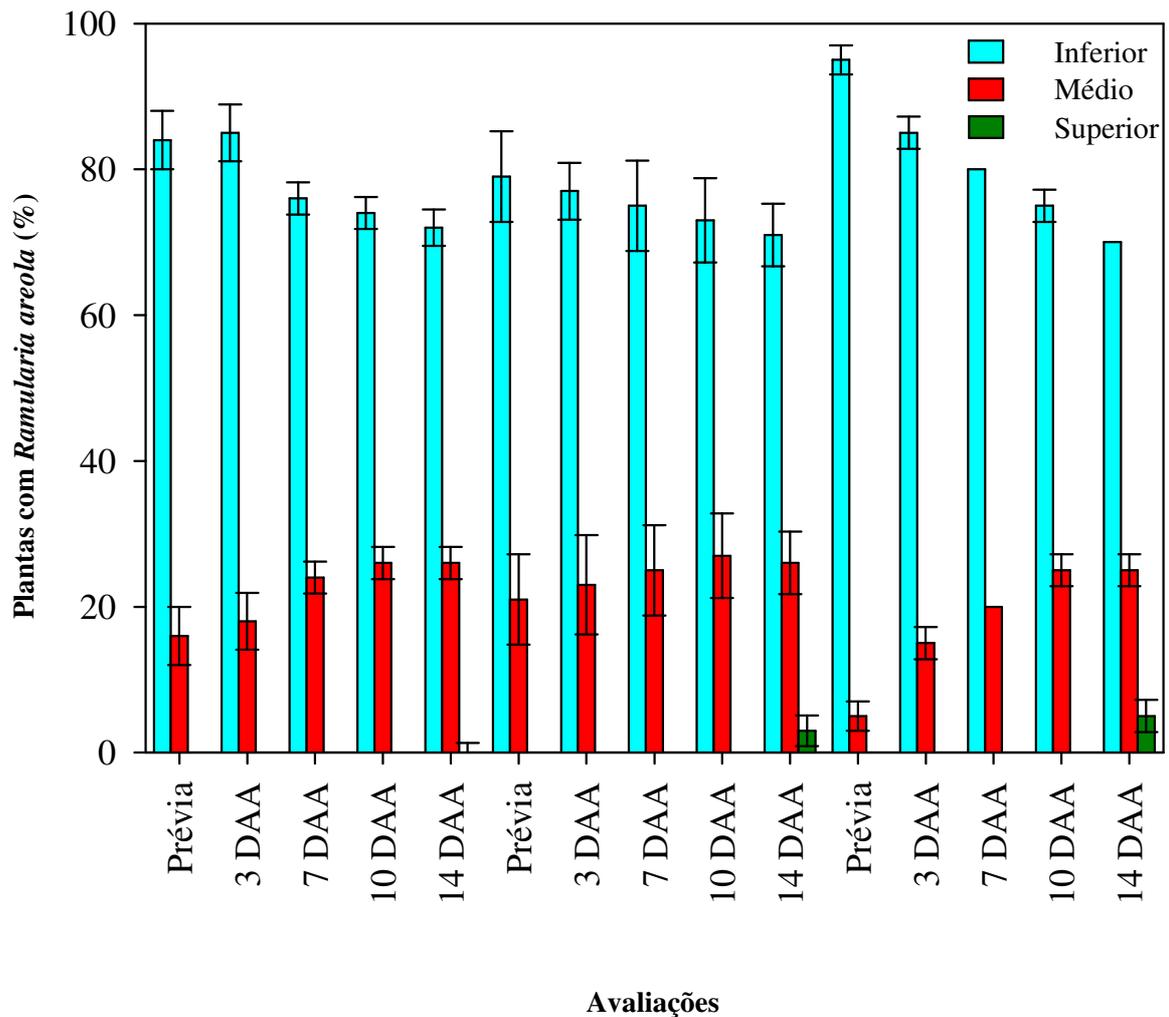


Figura 4: Porcentagem de plantas com incidência da mancha de *Ramularia areola* na cultura do algodoeiro. Sapezal, MT. 2010.

A Figura 4 representa o esboço de todas as avaliações realizadas durante o período de experimento para a incidência da doença na planta. Nesta, observa-se que a doença sofreu um retardamento nos dois tratamentos impedindo que o patógeno saísse do terço inferior para o terço médio enquanto que, na área da testemunha houve uma queda na quantidade de

plantas com doença apenas no terço inferior e um aumento nas plantas com doença no terço médio.

Na Figura 4 notam-se os dados das avaliações todas as plantas, que após o período das avaliações do presente trabalho receberam nota 1 (barras azuis), ou seja, plantas onde eram encontradas sintomas da doença apenas no terço inferior da planta. Observou-se que houve diferença entre os resultados nos diferentes dias das avaliações quando comparados o mesmo período nos três tratamentos, ou seja, quando se observa somente um período específico (Exemplo: somente a avaliação dos 3 DAA) nota-se que os dois produtos estão no mesmo intervalo de variação para o controle da doença, mas diferiram da testemunha.

Observou-se também que nos três tratamentos a porcentagem de plantas com sintomas da doença apenas no terço inferior caiu, o que pode ser explicado pela perda do efeito dos produtos durante o período do trabalho e a não aplicação de nenhum produto na área testemunha. O decréscimo da quantidade de plantas com notas um significa ou que a doença desapareceu por condições climáticas inadequadas para o seu desenvolvimento, ou porque a planta foi mais favorecida que o patógeno, ou que a doença deixou de ser classificada com esta nota e passou a fazer parte de uma das outras categorias dentro da escala criada para essa avaliação, ou seja, que houve aumento da doença.

A Figura 4 também apresenta as plantas que estavam, segundo o critério de avaliação, com a nota dois, isto é, plantas que apresentavam sintomas da doença já no terço médio da planta. Observa-se que houve diferença entre os resultados obtidos apenas na avaliação prévia, mas que todos os outros valores ficaram dentro da margem de erro calculado. Após esse período todos os resultados se mantiveram no mesmo intervalo sendo considerados iguais entre si

Quando se avalia cada tratamento encontra-se um aumento na incidência da doença principalmente na área testemunha, este pode ser atribuído a falta de manejo existente nesta área. Com isso, houve um ambiente favorável ao desenvolvimento da doença o que possibilitou o avanço desta para a porção mais nova da planta.

Finalmente a figura representa as plantas que durante as avaliações receberam nota três, ou seja, foram encontrados sintomas da doença no terço superior da planta. Constata-se que só foi observado sintomas da doença dez dias após a aplicação sendo mais expressivas na área da testemunha, mas todas estão dentro de um mesmo intervalo não diferindo uma das outras.

A Figura 5 apresenta a severidade da doença na cultura do algodoeiro obtida pela utilização da escala diagramática demonstrada anteriormente neste trabalho, portanto medem a intensidade da doença na cultura do algodão.

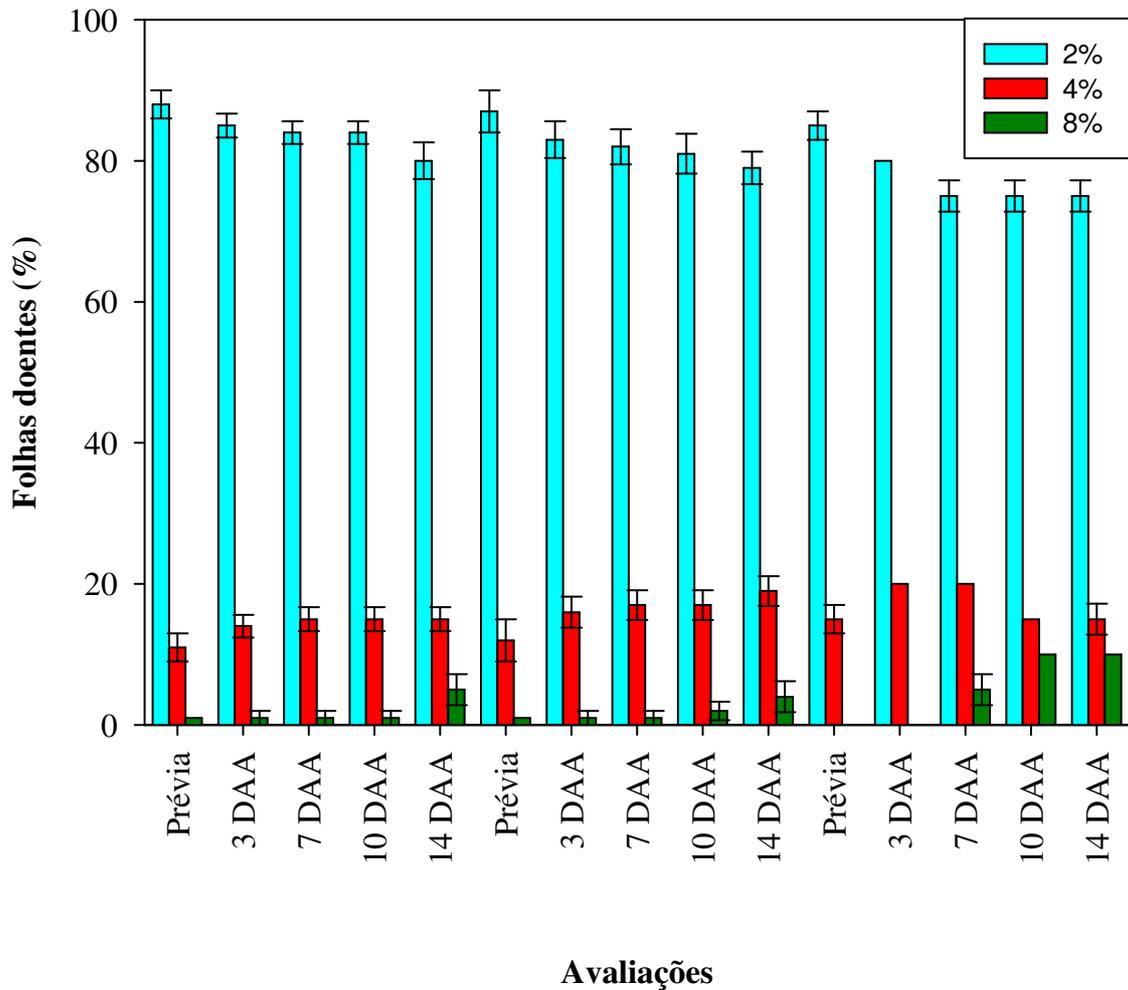


Figura 5: Porcentagem de folhas doentes, com 2, 4 ou 8% de severidade de *Ramularia areola* na cultura do algodoeiro. Sapezal, MT. 2010.

A Figura 5 mostra todos os resultados das avaliações realizadas quanto ao desenvolvimento da doença durante o período do experimento, e por esta nota-se que, com o passar do tempo, a quantidade de plantas que se encontravam com 2% de sua área foliar tomada pela doença diminui e que há um maior número de plantas com 4% da área foliar doente. Nota-se também, que a quantidade de plantas com área foliar com 8% de doença é muito maior na testemunha e que esse aumento pode ser observado desde a terceira avaliação

(7 DAA) enquanto que, nos dois tratamentos houve controle da colonização da planta pelo patógeno, sendo observado o aumento a partir do 14º DAA (dia após a aplicação).

Também se observa que não houve diferença entre os dois tratamentos, pois todos os resultados encontram-se no mesmo intervalo. Quando comparados os resultados em relação à severidade da doença entre os tratamentos com fungicidas e os obtidos na testemunha observa-se que houve diferença a partir do 7º DAA. O leve decréscimo observado nos tratamentos pode ser explicado pelo desenvolvimento do patógeno, que passa a ocupar uma maior área foliar. A partir desse momento a folha passa a ser classificada em outra classe, de acordo com a escala diagramática, deixando de integrar as folhas com 2% de doença.

Nas folhas com 4% de severidade, todos os intervalos se sobrepõe, com exceção do intervalo que compreende aos 3 e 7 DAA, quando houve um aumento da quantidade de plantas que apresentavam 4% da área foliar com sintomas da doença na área da testemunha. Após esse período foi verificado uma queda acentuada na porcentagem de folhas classificadas com essa taxa de severidade, isso pode ser explicado pelo desenvolvimento da doença, que anteriormente era classificada com níveis menores de severidade, e com o passar do tempo tomaram uma área foliar maior quando comparada com as avaliações anteriores.

Finalmente, observa-se que os intervalos das plantas avaliadas com 8% das folhas tomadas pela doença são comuns entre os resultados quando comparados os mesmos períodos de avaliação. Pode se observar que na testemunha houve um aumento na quantidade de plantas com esse nível de doença, principalmente nos últimos períodos de avaliação.

Com os valores obtidos nas avaliações foi calculada também a severidade de *Ramularia areola* na cultura do algodoeiro. Os resultados dessa avaliação encontram-se na Figura 6, e representam a porcentagem de todas as folhas utilizadas para as avaliações de severidade.

Na Figura 6 nota-se que, na avaliação prévia, a severidade da doença foi menor na testemunha que nos tratamentos. Após a aplicação dos tratamentos químicos houve controle da doença neste, mas, na área testemunha, houve um aumento muito acentuado da doença. Isso pode ter sido causado pela velocidade e direção do vento (dissemina os esporos dentro da lavoura), pois os tratamentos foram dispostos paralelamente no terreno e a área de cada um foi escolhida arbitrariamente.

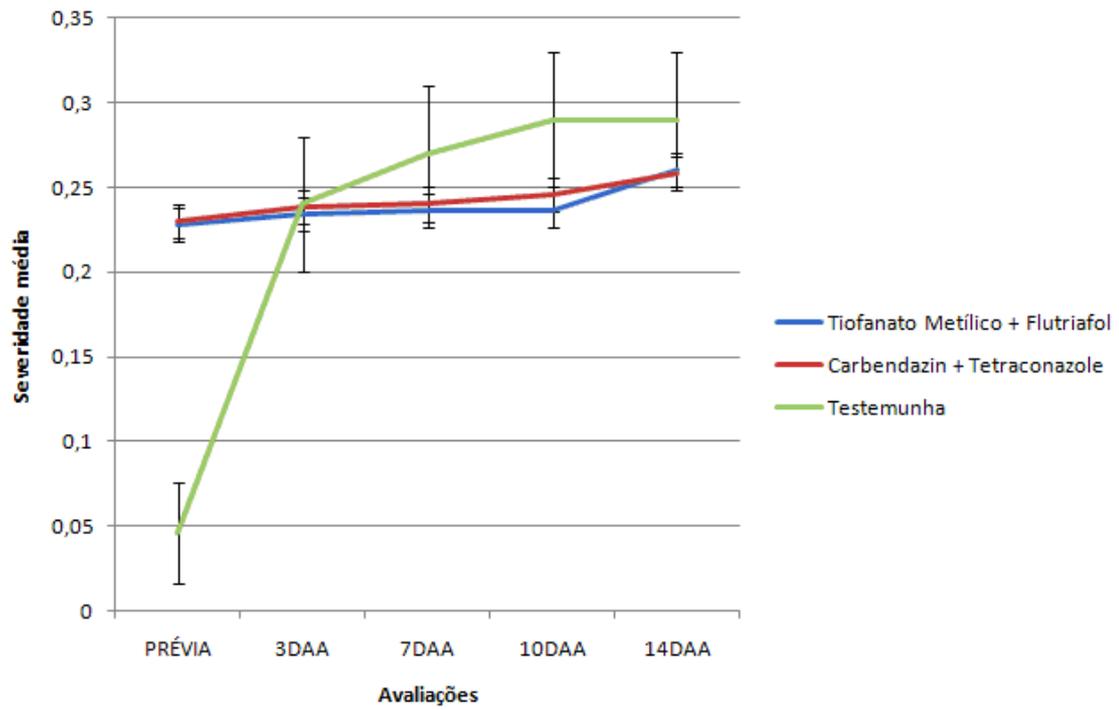


Figura 6: Severidade de *Ramularia areola* na cultura do algodoeiro.

5 CONCLUSÕES

Após a análise dos resultados, conclui-se que as duas misturas contendo os diferentes princípios ativos foram igualmente eficazes no controle da doença *R. areola* quando comparados com a área da testemunha.

As duas misturas diminuíram a disseminação da doença para outras partes da planta, quando comparadas com a área testemunha.

As duas misturas foram mais eficientes no controle da severidade da doença nos primeiros 10 dias após a aplicação, quando comparadas à testemunha, o que ficou evidente pelo aumento da severidade nos dois últimos períodos de avaliação.

REFERÊNCIAS

ALGODÃO. Disponível em:

(<<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/algodao/alimentos-algodao.php>>) Acesso em 04 de outubro de 2010.

AQUINO, L.A. Controle Alternativo da Mancha de *Ramularia* do Algodoeiro. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 34, n. 2, p. 131-136. abril/junho 2008

BRASIL. **Decreto nº 4074 de 04 de janeiro de 2002.** Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm>. Acesso em 23 de novembro de 2010.

CARVALHO, P. P. **Manual do Algodoeiro.** Lisboa: Instituto de Investigação Científica Tropical. 1996, 282p.

CIA, E., FUZZATTO, M.G.; MARTINS, A.L.M.; MICHELOTTO, M.D.; ALMEIDA, W.P.; OLIVEIRA, A.B. Reação de genótipos genótipos de algodoeiro à incidência da mancha de ramularia em condições naturais de infestação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 7., 2009, Foz do Iguaçu. **Sustentabilidade da cotonicultura Brasileira e Expansão dos Mercados: Anais...** Campina grande: Embrapa Algodão, 2009. p. 1452-1455.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. **Algodão.** Disponível em:

<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/10_11_18_18_00_25_conjunturaalgodao08a12112010..pdf>. Acesso em 20 de novembro de 2010.

CURVELO, R.S.; RODRIGUES, F.A.; BERGER, P.G.; REZENDE, D.C. Microscopia eletrônica de varredura do processo infeccioso de *Ramularia areola* em folhas de algodoeiro. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, DF, v. 35, n. 2, p108-113. 2010.

DESEMBAHIA. **Boletim anual do mercado de grãos: algodão safra 2009/10 e expectativas 2010/11.** Disponível em: <www.desembahia.ba.gov.br/estudos/setoriais.asp>. Acesso em 16 outubro 2010.

FREIRE, E.C. **Algodão No Cerrado do Brasil.** Brasília: Ed. ABRAPA. 2007. 918p.

IBGE. **Produção agrícola municipal – 2004.** 2005. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_imprensa.php?id_noticia=498> Acesso em 16 de outubro de 2010.

INFORMAÇÕES CLIMÁTICAS. **Centro-Oeste.** Disponível em:

(<<http://www.climabrasileiro.hpg.ig.com.br/centro.htm>>). Acesso em 20 de outubro de 2010.

JULIATTI, F.C.; POLIZEL, A.C. **Manejo Integrado de Doenças na Cotonicultura Brasileira.** Uberlândia: EDUFU. 2003. 142 p.

JULIATTI, F.C.; RUANO, O. Algodão: Doenças causadas por fungos e bactérias. In: VALE, F.X.R. do, ZAMBOLIM, L. (ed.). **Controle de doenças de plantas**. Viçosa: Ed UFV, 1997. p. 333-374.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. **Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas**. 4º Ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda, 2005. 663 p.

MARUR, C.J.; RUANO, O. **Escala do Algodão**. Disponível em: http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/EscaladoAlgodao.pdf. Acesso em . 21 de Nov de 2010.

MEHTA, Y. R.; MENTEN, J. O. M. Doenças e seu controle. In: MORESCO, E. (ed.). **Algodão: Pesquisas e Resultados para o Campo**. Cuiabá: FACUAL, 2006. p. 156-205.

PASSOS, S. M. G. **Algodão**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1977. 424 p.

SHIVANKAR, S.K.; WANGIKAR, P.D. Estimation of crop losses due to grey mildew disease of cotton caused by *Ramularia areola*. **Indian Phytopathology**, New Delhi, 45:74-76. 1992.

SUASSANA, N.D. **Controle Químico da Mancha de Ramulária do Algodoeiro**. 2005. Disponível em: http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba5/174.pdf. Acesso em 15 outubro 2010.

SUASSANA, N.D.; ARAÚJO, A.E. **Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha de ramulária (*Ramularia areola*) do algodoeiro**. 2004. Disponível em: http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba4/164.pdf Acesso em 10 janeiro 2010.

USDA-ERS. **Cotton and wool yearbook**. Disponível em: <http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/viewDocumentInfo.do?documentID=1282>. Acesso em: 21 de novembro de 2010