

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CÂMPUS DE CHAPADÃO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

HUGO MANOEL DE SOUZA

**ESTRATÉGIAS DE CONTROLE INTEGRADO DE DOENÇAS DO ALGODOEIRO
(*Gossypium hirsutum* L.) E SUAS RELAÇÕES COM A PRODUTIVIDADE**

CHAPADÃO DO SUL – MS
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CÂMPUS DE CHAPADÃO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

HUGO MANOEL DE SOUZA

**ESTRATÉGIAS DE CONTROLE INTEGRADO DE DOENÇAS DO ALGODOEIRO
(*Gossypium hirsutum* L.) E SUAS RELAÇÕES COM A PRODUTIVIDADE**

Orientador: Prof. Dr. Gustavo de Faria Theodoro

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Mato
Grosso do Sul, para obtenção do
título de Mestre em Agronomia, área
de concentração: Produção Vegetal.

CHAPADÃO DO SUL – MS
2017



Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Câmpus de Chapadão do Sul



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

DISCENTE: Hugo Manoel de Souza

ORIENTADOR: Prof. Dr. Gustavo de Faria Theodoro

**ESTRATÉGIAS DE CONTROLE INTEGRADO DE DOENÇAS DO ALGODOEIRO
(*Gossypium hirsutum* L.) E SUAS RELAÇÕES COM A PRODUTIVIDADE**

Prof. Dr. Presidente Gustavo de Faria Theodoro

Prof (a). Dr (a). Maria Luiza Nunes da Costa

Prof. Dr. Celso Dornelas Fernandes

Chapadão do Sul, 21 de fevereiro de 2017.

DEDICATÓRIA

A Deus pai pela vida,

E em especial para meu pai José Vitalino de Souza a minha mãe Maria Martins do Carmo Souza e ao meu irmão Epitácio José de Souza, pela confiança deposita em mim, pelos esforços realizados por eles. Para minha Vó Isolira Maria da Silva (in memoriam) e a todos os amigos e pessoas próximas a mim pelo incentivo e força.

Dedico

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudo CAPES.

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Chapadão do Sul pelo ensino e pela oportunidade.

À Deus pela minha existência, por me guiar, me mostrar sempre o melhor caminho a seguir em toda a minha vida e me proteger e dar saúde. Aos meus pais: José Vitalino de Souza, Maria Martins do Carmo Souza e meu Irmão Epitácio José de Souza, pelo incentivo, pela confiança que depositaram a mim e pelos esforços realizados por eles para me proporcionar sempre o melhor.

Ao professor Gustavo de Faria Theodoro, pela orientação, confiança e paciência.

À Fundação de Apoio à pesquisa Agropecuária de Chapadão pela concessão da área e dos Insumos agrícolas para realização do trabalho.

Aos funcionários e estagiários da Fundação chapadão em especial ao Alfredo Riciere Dias, Edson Pereira Borges, Juliano Oliveira pela ajuda na condução do trabalho, pois sem a ajuda destes nomes citados não seria possível a realização do trabalho.

Aos professores do programa de pós-graduação pelo conhecimento transmitido, em especial à professora Maria Luiza Nunes Costa.

Aos meus amigos que me ajudaram na condução do experimento: Christian Ronnes, Thiago Ramos, Tiago Rodrigues, Guilherme Fabres, Everton Severino, José Edson, Andrey Carmona, Fernando Magalhães, Eric Seraguizi, José Queiroz, Luiz Gonçalves, Thais Santos, Marcio Figueredo, Guilherme, Marcela Flores.

Aos amigos de Faculdade Everton Severino, Christian Rones, Guilherme Fabres, Rafael Leite, Diego Francisquet, Lucas Silva, Orranes Gonçalves, Rafael Barreto, Eric Seraguizi, Tiago Rodrigues, Adriana Hernandez, Gabriel Piat, Oswaldir Feliciano, Catia Simon, Michelle Botelho, Marco Antônio.

Aos colegas de pós-graduação do programa de mestrado da UFMS em Chapadão do Sul.

EPÍGRAFE

"Insanidade é continuar fazendo sempre a mesma coisa e esperar resultados diferentes."

Albert Einstein

RESUMO

SOUZA, Hugo Manoel. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Estratégias de controle integrado de doenças do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) e suas relações com a produtividade

Professor Orientador: Dr. Gustavo de Faria Theodoro.

O algodoeiro possui relevante importância econômica em Mato Grosso do Sul e as doenças de etiologia variada podem representar importantes ameaças ao seu cultivo. A mancha de ramulária e mancha alva, em condições favoráveis, são responsáveis pela desfolha prematura de algodoeiros, com redução da produtividade. A integração de métodos de controle de doenças de plantas é recomendada por ser benéfica ao meio ambiente e economicamente viável ao produtor rural. O presente trabalho teve o objetivo de avaliar a interação entre a utilização de diferentes genótipos de algodoeiro, altura de plantas e tratamentos fungicidas na severidade da mancha ramulária (*Ramularia areola*) e mancha alva (*Corynespora cassiicola*), assim como o seu efeito na produtividade. O experimento foi conduzido na safra 2014/2015, em Chapadão do Sul, MS, adotando o delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 3 x 3 com quatro repetições, onde os fatores eram: duas alturas de plantas (1 e 1,5 m), três cultivares de algodoeiro (FMT 701, FM 975 e FM 944) e tratamentos fungicidas (testemunha, TF1 e TF2). Os tratamentos fungicidas consistiram em aplicações sequenciais de diferentes fungicidas dos grupos triazóis, estrobilurinas e carboxamidas. Foi analisada a severidade da mancha de ramulária na metade inferior e superior das plantas, assim como na planta inteira. Para a mancha alva, as avaliações de severidade foram realizadas apenas na planta inteira. Posteriormente, com os valores de severidade, estimou-se a área abaixo da curva de progresso da doença. Para avaliação de produtividade foram coletados os capulhos da metade inferior e superior e calculada a produção nos dois estratos da planta e na planta inteira. Os dados foram submetidos ao teste F e as médias comparadas através do teste de Scott-Knott. A cultivar FM 975, quando cultivadas a 1 m de altura e sem aplicação de fungicida, apresentou maior progresso da mancha de ramulária. A utilização de fungicidas foi eficiente na redução da severidade da mancha de ramulária. A cultivar FM 944 apresentou menor suscetibilidade a mancha alva. As plantas de menor porte apresentaram menor progresso da mancha alva. Os fungicidas piraclostrobina + fluxapiroxade e trifloxistrobina + protioconazol reduziram a severidade da mancha alva. A cultivar FM 975 apresentou maior produtividade total. A parte superior da planta obteve maior produtividade que o estrato inferior. O uso de fungicidas nas plantas de menor porte (1m) promoveu aumento na produtividade.

PALAVRAS-CHAVE: Manchas foliares. Manejo integrado de doença. Algodão

ABSTRACT

SOUZA, Hugo Manoel. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Integrated control strategies of diseases of the cotton plant (*Gossypium hirsutum* L.) and its relations with yield

Adviser: Dr. Gustavo de Faria Theodoro.

The cotton has important economic importance in Mato Grosso do Sul and diseases of varied etiology can represent important threats to its cultivation. The ramularia spot and target spot, under favorable conditions, are responsible for the premature defoliation of cotton plants, with a reduction yield. The integration of plant disease control methods is recommended because it is beneficial to the environment and economically viable to the agriculturist. The objective of this study was to evaluate the interaction between the use of different cotton genotypes, plant height and fungicide treatments on the severity of the ramularia spot and target spot, as well as its effect on yield. The experiment was conducted in crop 2014/2015, in Chapadão do Sul, MS, adopting a randomized complete block design in a 2 x 3 x 3 factorial scheme, where the factors were: two plant heights (1 and 1,5 m), Three cotton cultivars (FMT 701, FM 975, FM 944) and fungicide treatments (control, TF1 and TF2). The fungicide treatments consisted of sequential applications of different groups fungicides of the triazoles, strobilurins and carboxamides. The severity of the disease was analyzed in the lower and upper half of the plants, as well as in the whole plant. In the target spot the severity evaluations were performed only on the whole plant. Subsequently, with disease severity values, the area below the disease progress curve was estimated. For the estimation of yield, were collected boll the lower and upper, heavy and was calculated in the yield two strata of the plant and in the whole plant. The data were submitted to the F test and the means were compared using the test Scott-Knott. The cultivar FM 975, when cultivated at 1 m height and without application of fungicide, showed more progress of the ramularia spot. The use of fungicides was efficient in reducing the severity of the ramularia spot. The cultivar FM 944 presented lower susceptibility to the target spot. The smaller plants showed less progress of the target spot. The fungicides pyraclostrobin + fluxapiraxade and trifloxystrobin + prothioconazole reduced the severity of the target spot. The cultivar FM 975 presented higher total yield. The upper part of the plant obtained higher yield than the lower stratum. The use of fungicides in the smaller plants (1m) promoted an increase in yield.

KEY-WORDS: Leaf spots. Integrated management of disease. Cotton

LISTA DE TABELAS

TABELA		PÁGINA
1	Tratamentos fungicidas e detalhamento dos ingredientes ativos empregados no trabalho.	24
2	Análise de variância para área abaixo da curva de progresso da doença de mancha de ramulária na metade inferior (AACPDI), superior (AACPDS) e na planta inteira (AACPDT) da planta de algodoeiro em Chapadão do Sul-MS, 2015.....	26
3	Área abaixo da curva de progresso da doença na metade inferior (AACPDI) em duas alturas de plantas, três cultivares de algodoeiro e três tratamentos fungicidas. Chapadão do Sul - MS, 2015.....	28
4	Área abaixo da curva de progresso da doença da planta inteira (AACPDT) e na metade superior (AACPDS) em duas alturas de plantas (1 m e 1,5 m), três cultivares de algodoeiro (FMT 701, FM 975 e FM 944) submetido a três tratamentos fungicidas. Chapadão do Sul - MS, 2015.....	29
5	Análise de variância da produtividade de algodão em caroço na metade superior, inferior e na planta inteira (Produtividade Total) em Chapadão do Sul - MS, 2015.....	30
6	Produtividade de algodão em caroço kg ha ⁻¹ na metade superior da planta e na planta inteira (Produtividade Total) submetido a duas alturas de plantas e três tratamentos fungicidas em algodoeiro em Chapadão do Sul - MS, 2015.....	31
7	Produtividade de algodão em caroço em kg ha ⁻¹ na metade superior e na planta inteira (Prod. Total) de três cultivares em Chapadão do Sul-MS, 2015.....	33
8	Produtividade de algodão em caroço em kg ha ⁻¹ na metade inferior da planta, de três cultivares, submetido a três tratamentos de fungicidas e duas alturas em algodoeiro em Chapadão do Sul-MS, 2015.....	34
9	Descrição dos tratamentos fungicidas utilizado no trabalho.....	44
10	Análise de variância da área abaixo da curva de progresso da doença de Mancha alvo (AACPDM) em três cultivares de algodoeiro, duas alturas e três tratamentos de fungicidas em Chapadão do Sul - MS, 2015.....	47
11	Área abaixo da curva de progresso da doença de mancha alvo (AACPDM) de três cultivares de algodoeiro submetido a três programas de aplicação de fungicidas e duas alturas de plantas de algodoeiro em Chapadão do Sul -MS, 2015.....	47

12	Análise de variância da produtividade de algodão em caroço na metade superior, inferior e na planta inteira (Produtividade Total) em Chapadão do Sul - MS, 2015.....	50
13	Produtividade de algodão em caroço kg ha ⁻¹ na metade superior da planta e na planta inteira (Produtividade Total) submetido a duas alturas de plantas e três tratamentos fungicidas em algodoeiro em Chapadão do Sul - MS, 2015.....	51
14	Produtividade de algodão em caroço em kg ha ⁻¹ na metade superior (Prod. Sup.) e na planta inteira (Prod. Total) de três cultivares em Chapadão do sul - MS, 2015....	52
15	Produtividade de algodão em caroço em kg ha ⁻¹ na metade superior e na metade inferior de três cultivares de algodoeiro em Chapadão do Sul - MS, 2015.....	53
16	Produtividade de algodão em caroço em kg ha ⁻¹ na metade inferior da planta, de três cultivares, submetido a três tratamentos de fungicidas e duas alturas em algodoeiro em Chapadão do Sul-MS, 2015.....	54

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Importância econômica do algodão.....	3
2.2 Mancha alvo	3
2.3 Mancha de ramulária.....	5
2.4 Influência da altura de planta nas doenças do algodoeiro.....	6
2.5 Controle Genético.....	8
2.6 Controle Químico.....	9
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11
CAPÍTULO 1- CONTROLE INTEGRADO DA MANCHA DE RAMULÁRIA E PRODUTIVIDADE DO ALGODOEIRO NO CERRADO.	20
RESUMO.....	20
ABSTRACT	21
1. INTRODUÇÃO	22
2. MATERIAL E MÉTODOS	23
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
3.1 Área abaixo da curva de progresso da doença	26
3.2 Produtividade do algodoeiro	30
4. CONCLUSÕES	34
5. AGRADECIMENTOS.....	35
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

CAPÍTULO 2 – CONTROLE INTEGRADO DA MANCHA ALVO E PRODUTIVIDADE DO ALGODOEIRO NO CERRADO.....	40
RESUMO.....	40
ABSTRACT	41
1.INTRODUÇÃO	42
2. MATERIAL E MÉTODOS	43
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	46
4. CONCLUSÃO.....	54
5. AGRADECIMENTO.....	55
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
7. NORMAS DA REVISTA CAPITULO 1 E 2.....	60

1 INTRODUÇÃO

O atual sistema de produção do algodoeiro na região central do Brasil é caracterizado pelo cultivo em extensas áreas e com cultivares suscetíveis a mais de um tipo de doença, aliado a sucessão de cultura (soja e algodão) (GALBIERI et al., 2014). Este modelo de cultivo pode levar ao agravamento de enfermidades antes consideradas pouco expressivas, além de possibilitar surtos epidêmicos de novas doenças (SUASSUNA & COUTINHO 2015). A mancha de ramulária, causada pelo fungo *Ramularia areola*, é um exemplo de doença que foi considerada pouco expressiva por vários anos e que atualmente é a principal doença do algodoeiro (CIA & SALGADO 2005).

Segundo Zandoná et al. (2012), a mancha de ramulária é uma doença muito destrutiva no Brasil, as perdas de rendimento no algodoeiro causadas por essa doença são estimadas em cerca de 30%, mas em casos graves, podem provocar danos de até 60%. Em condição de alta severidade, a doença induz a desfolha precoce, especialmente no terço inferior da planta (MIRANDA & SUASSUNA, 2004).

Dentro do âmbito de novas doenças que têm surgido e ganhado importância na cultura do algodoeiro, destaca-se a mancha alvo causada pelo fungo *Corynespora cassiicola*, cujo primeiro relato no algodoeiro foi descrito em 1959 em lavouras no estado de Mississippi nos Estados Unidos (JONES, 1961). No Brasil, a primeira ocorrência da doença no algodoeiro foi registrada no Estado de Mato Grosso, em 2005 (MEHTA et al., 2005). Segundo Galbieri et al. (2014), a doença já se encontra disseminada em todas as áreas de cultivo de algodão do Brasil e tem provocado redução na produção. Em Mato Grosso do Sul, o primeiro relato desta doença foi em 2012 na região de Baús, no município de Costa Rica (DIAS et al., 2014) e, posteriormente, em Dourados (GOULART & LAMAS, 2016).

De acordo com Galbieri et al. (2014), devido ao fato das culturas da soja e algodão serem suscetíveis ao mesmo patógeno (*Corynespora cassiicola*), há preocupação generalizada entre os produtores das referidas culturas, devido ao fato que, na região central do país o sistema de produção é caracterizado pelo cultivo de soja na primeira safra, seguido pelo algodão em segunda safra. Esse tipo de manejo pode resultar em uma continuidade do ciclo do fungo, elevando seu potencial de danos na área de cultivo.

Diante da exposição da cultura aos patógenos descritos anteriormente nota-se a necessidade de se utilizar estratégias que visam reduzir ou prevenir a cultura

dos danos causados pelos mesmos. Dentre as alternativas de controle para essas doenças destaca-se o controle genético, através da utilização de cultivares que apresentam resistência aos patógenos, no entanto, são poucas as cultivares disponíveis, e por isso se faz necessário integrar a resistência genética com outros métodos de controle como o químico e cultural (DIAS, 2013).

A manipulação do porte das plantas constitui-se como uma prática de controle cultural das doenças (SILVA & ZAMBOLIM, 2014). Ando et al. (2007) relataram que as plantas de porte alto favorecem o acúmulo de umidade na parte inferior das plantas e gera um microclima favorável ao desenvolvimento de doenças. Suassuna & Coutinho (2015) descreveram que a condução do porte do algodoeiro de forma que não favoreça o sombreamento excessivo no interior do dossel das plantas constitui uma forma para o controle da mancha de ramulária.

A utilização de genótipos resistentes ou tolerantes às doenças é um método economicamente viável, além de garantir a redução do potencial de inóculo do patógeno nas áreas de cultivo. Dias (2013), em um estudo de três cultivares de algodoeiro e programas de aplicação de fungicidas, observou que as cultivares de algodoeiro FMT 705 e FMT 709 apresentaram resistência à mancha de ramulária em Chapadão do Sul, MS. Este tipo de estudo permite encontrar fonte de resistência para o melhoramento genético e reduzir o número de aplicações de fungicidas para o controle de doenças.

O controle da mancha de ramulária tem sido realizado principalmente por meio da utilização de fungicidas, onde se faz de cinco a oito pulverizações (GIROTTTO et al., 2013). Apesar de prático, este método de controle deve ser empregado criteriosamente a fim de evitar a prevalência de populações do patógeno resistentes aos fungicidas (VOLPONI et al., 2014).

Suassuna & Coutinho (2015) descreveram que a utilização de fungicidas para o controle da ramulária deve ser realizado no início do surgimento dos primeiros sintomas, pois desta forma se obtêm bons resultados. Hagan (2012) descreveu que o controle químico para a mancha alvo deve ser realizado preventivamente no início da floração ou quando surgir os primeiros sintomas.

Perante aos fatos expostos anteriormente, o conhecimento sobre os mecanismos das interações naturais entre a manipulação da altura de plantas,

aplicação de fungicida e os genótipos permite produzir conhecimento significativo que pode ser utilizado para o controle da mancha de ramulária e mancha alvo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância econômica do algodão

A fibra do algodão é o principal produto oriundo do algodoeiro, porém os subprodutos originados do processamento do algodão (caroço, farelo, torta e casca), apresentam valor econômico e são utilizados como fonte de nutrientes para a alimentação animal (PAIM et al., 2010).

No Brasil, durante o ano agrícola de 2014, a área cultivada com algodoeiro foi de 1.121.600 hectares, já para a safra 2014/2015 houve uma redução na área semeada com algodão, sendo de 995.800 hectares (CONAB, 2015).

Assim como no restante do país, o estado de Mato Grosso do Sul sofreu redução em sua área de plantio, passando de 37.500 hectares na safra 2013/2014 para 32.400 hectares na safra 2014/2015. Essa redução tem sido influenciada por fatores como o baixo preço pago pela fibra e altos custos de produção, especialmente pela grande quantidade de uso de inseticida e fungicida para o controle de pragas e doenças (CONAB, 2015).

De acordo com Mapa (2015), o Brasil é o terceiro maior exportador da fibra de algodão no mundo, sendo seus principais compradores a Indonésia, Coréia do Sul, China, Estados Unidos e União Europeia. Segundo Abrapa (2015 a), até meados do fim de abril de 2015, o Brasil já havia exportado cerca de 210.790 toneladas de algodão.

O comércio mundial do algodão movimenta cerca de US\$ 12 bilhões e envolve mais de 350 milhões de pessoas em sua produção (ABRAPA, 2015 b). Tal fato demonstra a notoriedade que a cultura possui mundialmente.

2.2 Mancha alvo

O fungo *Corynespora cassiicola* Berk. & M.A. Curtis (WEI, 1950) é causador da doença conhecida popularmente como mancha alvo. O patógeno *Corynespora*

cassiicola já foi descrito em mais de 300 hospedeiros em regiões tropicais e subtropicais (TERAMOTO et al., 2013).

A mancha alvo já foi relatada por vários autores em diversas espécies de plantas de interesse econômico como o algodoeiro (JONES, 1961), feijão-caupi (OLIVE et al., 1945), pepino (BLAZQUEZ, 1967), berinjela (ONESIROSAN et al., 1974), gergelim (STONE & JONES, 1960), soja (SEAMAN & SHOEMAKER, 1964), tabaco (FAJOLA & ALASOADURA, 1973), seringueira (KINGSLAND, 1986) tomate (MOHANTY & MOHANTY, 1955), aceroleira (SILVA et al., 1997), Quiabo (AHMED & KHAIR, 2008) e alface (SANTOS et al., 2007) entre outras.

No algodoeiro, a primeira ocorrência da doença foi registrada em 1959, nos Estados Unidos, por Jones (1961). Após um longo período da primeira ocorrência, houve relatos no sudeste do Estado da Georgia no EUA (KEMERAIT et al., 2011) e, posteriormente, em outras regiões do país, onde os agricultores têm observado sérios problemas com a doença (EDMISTEN, K. 2012; CONNER et al., 2013).

No Brasil, o primeiro relato no algodoeiro foi em 2005, em Campo Verde, MT, onde a mancha alvo causou desfolha agressiva na cultura (MEHTA et al., 2005). A partir de então, passou a ser considerada doença secundária para a cultura, pelo fato da baixa quantidade de relatos. No Estado de Mato Grosso do Sul a ocorrência da doença foi detectada em 2012 na região de Baús, município de Costa Rica (DIAS et al., 2014). Contudo, nota-se a ausência de informações que possam quantificar as perdas ocasionadas por esta doença no algodoeiro.

Os principais danos causados por essa doença estão relacionados às folhas, caules, raízes e frutos (OLIVEIRA et al., 2006). Inicialmente, os sintomas são observados nas folhas do terço inferior da planta de algodoeiro. De acordo com Galbieri et al. (2014), o sintoma da doença é caracterizado por pequenos pontos circulares, que variam entre 2 mm a 10 mm. As lesões se apresentam com formatos circulares e irregulares podendo apresentar um ponto central e em torno deste ponto podem aparecer anéis concêntricos (FULMER et al., 2012).

Em casos graves de infecção, as lesões se mostram necróticas e coalescem, em seguida ocorre a senescência prematura da folha e pode ocasionar a morte da planta (MEHTA et., 2005).

O fungo *Corynespora cassiicola* é considerado um fungo saprófita facultativo, capaz de sobreviver em restos culturais. Almeida et al. (2005) caracterizam o

patógeno com um ser necrotrófico, que se nutre de tecidos em decomposição do hospedeiro e tem a capacidade de sobreviver em sementes.

De acordo com Silva et al. (2008), a disseminação do fungo a curta distância pode ser realizada por meio de respingos de água da chuva. Além disso, os conídios podem ser transportados pelo vento, podendo percorrer longas distâncias. As sementes também possuem grande papel de disseminação do fungo *Corynespora cassiicola* e este modo de transporte permite levar o patógeno por longas distâncias (MENDONÇA et al., 2012).

O processo de infecção das manchas foliares, como a mancha alvo, é iniciado quando o patógeno está presente no ambiente, a temperatura esta compreendida entre 22 a 32 °C e há um longo período de alta umidade relativa do ar (MENDONÇA et al., 2012). Havendo essas condições, os conídios germinam e formam um tubo germinativo que se fixa na superfície vegetal, a partir de então surgirão às hifas que irão penetrar na folha de forma mecânica ou por meio do auxílio de enzimas (BEDENDO, 2011).

Após o período de infecção, decorre o processo de colonização, este é caracterizado pela disposição de toxina na folha do tipo cassiicolin, que irá destruir o tecido vegetal da planta promovendo sua decomposição ocorrendo à liberação de substâncias que irão nutrir o fungo (MESQUINI, 2012) como sequência da colonização surgem os primeiros sintomas da doença na planta (BEDENDO, 2011).

2.3 Mancha de ramulária

A mancha de ramulária é causada pelo fungo *Ramularia areola* (Atk). O primeiro relato dessa doença foi descrito nos Estados Unidos, em 1890 (ATKINSON, 1890). Nas regiões produtoras de algodão no Brasil, a mancha de ramulária sempre foi considerada uma doença secundária, que ocorria sempre no final do ciclo (VOLPONI et al., 2014). Contudo com o advento do aumento das áreas cultivadas com algodão, com genótipos suscetíveis, favoreceram o seu surgimento cada vez mais cedo e com potencial de severidade maior, tornando-se a principal doença do algodoeiro no Cerrado brasileiro (SUASSUNA & COUTINHO 2015).

O fungo pode sobreviver nas lesões das plantas de algodoeiro remanescentes da destruição de soqueira ou em plantas de algodoeiro perene (SUASSUNA & COUTINHO 2015). Assim, cultivos consecutivos de algodão na

mesma área ou em áreas próximas de plantas cultivadas em anos anteriores podem contribuir como inóculo primário (CURVELO, 2009). As principais formas de disseminação do patógeno são o vento, água da chuva ou de irrigação, trânsito de pessoas e máquinas (SUASSUNA & COUTINHO 2015).

Lima et al. (2010) apontaram que a temperatura ideal para o desenvolvimento do fungo *Ramularia areola* é em torno de 25 a 30°C. Rathaiah (1977) descreveu que a alta umidade relativa do ar acima de 80 %, seguido de molhamento foliar noturno e secamento foliar diurno torna favorável a ocorrência da doença.

Os sintomas da mancha de ramulária são caracterizados por lesões de formato angular de coloração branca (SUASSUNA & COUTINHO 2015). Inicialmente, as lesões são verificadas nas folhas, localizadas na parte inferior da planta, com coloração branca azulada na superfície inferior da folha. Logo após é verificada esporulação do fungo com coloração branca ou amarelada e de aspecto pulverulento (SILVA, 2014). As lesões multiplicam e ocupam quase todo limbo foliar, podendo necrosar após o período de esporulação do patógeno (SUASSUNA & COUTINHO, 2015). A alta severidade da doença induz desfolha precoce nas plantas (MIRANDA & SUASSUNA, 2004).

Segundo Coutinho & Suassuna (2015), os primeiros sintomas da mancha de ramulária surgem comumente com o início da fase reprodutiva da planta, em geral entre o aparecimento do primeiro botão floral até a abertura da primeira flor, sendo que os danos causados pela doença se estendem até o final do ciclo da cultura.

Os danos causados por essa doença já foram relatados com perdas de 27 % na região de Chapadão do Sul, MS (DIAS et al., 2012). Porém, o seu potencial destrutivo é maior em outros países como Madagascar e Índia, ocasionando perdas na produção de até 60% (SHIVANKAR & WANGIKAR, 1992).

Conforme Cia & Salgado (2005), na ausência de cultivares de algodoeiro resistentes à mancha de ramulária, o controle pode ser realizado por meio da aplicação de fungicida, porém a utilização de técnicas culturais adequadas deve ser empregada a fim de diminuir as condições favoráveis ao desenvolvimento patógeno.

2.4 Influência da altura de planta nas doenças do algodoeiro

As condições para o desenvolvimento de doenças estão relacionadas à interação entre o hospedeiro suscetível, o patógeno e o ambiente favorável (GHINI

et al., 2011). O ambiente possui capacidade de regular o desenvolvimento das epidemias, podendo, inclusive, impedir sua ocorrência mesmo quando hospedeiros suscetíveis e patógenos estão presentes.

O algodoeiro é uma espécie originalmente perene, de crescimento indeterminado e contínuo, que emite sucessivas gemas terminais, desta forma havendo um vigoroso crescimento vegetativo (BELTRÃO & SOUZA, 2001). Diante desse crescimento pujante, o algodoeiro produz grande quantidade de folhas, favorecendo um sombreamento constante no interior do dossel. Essa condição pode formar um sombreamento foliar que predispõem a formação de microclima favorável ao desenvolvimento de fungos (DEGRAF et al., 2009). Desta forma, proporcionando um ambiente adequado ao surgimento de doenças no algodoeiro.

Doenças como a podridão de maçãs estão associadas às condições de alta umidade e sombreamento da cultura em função do desenvolvimento vegetativo acelerado e ausência de insolação no dossel foliar, deixando um filme de água sobre as maçãs por períodos prolongados, facilitando a penetração dos agentes patogênicos. Por essa razão, normalmente a podridão de maçãs é detectada, sobretudo em lavouras densas e bem desenvolvidas, demonstrando o papel fundamental do desenvolvimento vegetativo como condição predisponente para o aumento da incidência da doença (ARAÚJO, 2008).

Paiva (2001) apontou que a densidade e a altura das plantas também estão relacionadas ao aumento da severidade da doença mancha de ramulária, pois lavouras muito altas e com alta densidade populacional favorecem o surgimento de doença, devido ao sombreamento e ao acúmulo de umidade na parte inferior do dossel da planta.

Entre as medidas que podem reduzir o efeito de fatores predisponentes e minimizar os danos, destacam-se o manejo da época de semeadura, plantios menos adensados, evitar o cultivo em áreas passíveis de encharcamento, manejar o crescimento vegetativo por meio de reguladores de crescimento, de modo que se reduza o sombreamento no dossel foliar, facilitando a aeração e a entrada da luz solar (ARAÚJO, 2010).

A altura das plantas do algodoeiro pode ser controlada por reguladores de crescimento (NAGASHIMA et al., 2010). A utilização dessas substâncias possibilita regular o desenvolvimento das plantas em solos de fertilidade variável visando a

melhores condições de cultivo, auxílio no combate de pragas, doenças e ervas daninha e facilidade na colheita mecanizada, sem ocorrer prejuízo na qualidade das fibras (BARBOSA & CASTRO, 1983).

2.5 Controle Genético

A utilização de cultivares resistentes representa um pilar dentre as estratégias utilizadas para o controle de doenças, podendo ser aplicável em áreas extensas e possuir um baixo impacto ambiental em relação ao controle químico (CAMARGO, 2011). Este método de controle se comparado com o controle químico, possui maior eficácia além de ser de baixo custo (CURVÊLO, 2009).

Segundo Volponi et al. (2014), considerando o elevado custo das aplicações de fungicidas para o controle da mancha de ramulária, aliados com o problema da criação de mutantes resistentes a alguns fungicidas, estão sendo realizados esforços para controlar a doença através de resistência varietal (GILIO, 2014; PEZENTI et al., 2013).

Dias (2013), em um estudo com três cultivares de algodoeiro e programas de aplicação de fungicidas, observou que as cultivares de algodoeiro FMT 705 e FMT 709 apresentaram resistência à mancha de ramulária em Chapadão do Sul, MS.

Outros pesquisadores têm procurado estudar a resistência genética para o controle da mancha de ramulária em outras regiões do País. Gilio (2014) estudando 18 genótipos na safra e safrinha de algodão em Tangará da Serra, MT, constatou que os genótipos FMT 705, FMT 707, IAC 09-848, IMA 08-12427 apresentaram resistência a ramulária, já os genótipos FM 975 WS, BRS 336, IAC 08-2031, FMT 709 e IMA 09-474 demonstraram ter pouca tolerância a ramulária. Cia et al. (2008) em experimentos em Primavera do Leste, MT e Ribeirão Preto, SP obteve resultados opostos com relação a cultivar FiberMax 966, onde este genótipo mostrou-se resistente apenas em Ribeirão Preto - SP, já em Primavera do Leste a cultivar comportou-se como suscetível. Essa diferença de resposta pode estar ligada a variabilidade fitopatogênica do patógeno *Ramularia areola*, nas diferentes regiões produtoras de algodão do Brasil (GIROTTO et al., 2013). Desta forma o estudo do comportamento das cultivares deve ser feito em diferentes locais para diagnosticar se os genótipos são realmente resistentes naquela região de estudo.

Os esforços para o desenvolvimento de cultivares resistentes as doenças no algodoeiro, não estão sendo feitos somente para a ramulária. No Brasil e no mundo têm sido realizados alguns estudos na busca por materiais genéticos que apresentem alguma herança de resistência em relação à *Rhizoctonia solani* e *Alternaria alternata* (TOHIDFAR & GHAREYAZIE, 2010), *Xanthomonas axonopodis* (ZANDONÁ et al., 2005), *Colletotrichum gossypii* (ZANDONÁ et al., 2006), *Verticillium* (LUDERS et al., 2008) e *Corynespora cassiicola* (HAGAN, 2015).

A mancha alvo (*Corynespora cassiicola*) por ser considerada uma enfermidade recente no cenário de novas doenças que se acomete no algodoeiro, não se tem muitas informações sobre resistência varietal a essa doença. Hagan (2015), em um trabalho com diferentes cultivares de algodoeiro e controle químico notou que algumas cultivares possuem alguma resistência à mancha alvo. Neste estudo Hagan aponta que a cultivar Fibermax 1944 GLB2, obteve um baixo nível de desfolha com 5,8% de desfolha e a cultivar Phytogen 499 WRF foi a que obteve maior quantidade de desfolha com 44,7%.

No Brasil há poucos estudos que evidenciam a resistência das cultivares a *Corynespora cassiicola*. Desta forma observa-se uma real necessidade de pesquisas para avaliar a resistência varietal para direcionar local, bem como a o comportamento das cultivares de algodoeiro aos fungicidas.

2.6 Controle Químico

O controle químico é o método mais utilizado para o controle de doenças, sendo que dispensar seu uso causaria riscos à produção vegetal, no entanto, ainda é necessário a conscientização para tornar seu uso mais seguro, eficiente e econômico (KIMATI, 2005).

Segundo Valponi et al. (2014), a ramulária tem ganhado destaque nos estados de São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Bahia, devido sua alta severidade, e o seu controle tem sido parcialmente realizado por meio da utilização de fungicidas, sendo necessário realizar entre seis a oito pulverizações.

De acordo com Andrade Junior et al. (2014), o controle químico deve ser iniciado assim que as primeiras lesões forem identificadas nas folhas mais velhas, sendo que o monitoramento constante da lavoura é de extrema importância, uma

vez que as primeiras lesões são de difícil identificação. E se o controle químico for retardado por ocasião da não identificação dos sintomas, o controle da doença pode ficar comprometido e ineficiente.

Segundo Suassuna & Coutinho (2015), após o início da abertura dos capulhos a utilização de fungicidas para o controle da mancha de ramulária não traz benefícios, exceto quando há alto índice de perda das maçãs no terço inferior da planta em decorrência de podridões.

De acordo com o Mapa (2016), existem 71 produtos registrados no ministério da agricultura pecuária e abastecimento que podem ser utilizados no controle da mancha de ramulária. Esses produtos são dispostos dentro dos grupos químicos das estrobilurinas, triazóis, benzimidazol, organoestânico e carboxamidas. Andrade Junior et al. (2014) obtiveram bons resultados no controle da mancha de ramulária utilizando os ingredientes ativos difenoconazol, tetraconazol, azoxystrobina + difenoconazol, azoxystrobina + benzovindiflupyr e hidróxido de fentina.

Segundo Suassuna & Coutinho (2015), o uso de maneira alternada de fungicidas com diferentes princípios ativos é crucial, pois é uma estratégia eficaz para se evitar o aumento de frequência dos isolados resistente dentro da população de *Ramularia areola*.

Fulmer et al. (2012) realizaram a primeira confirmação da ocorrência da *Corynespora cassiicola* em algodoeiro na Georgia nos EUA por meio do Postulado de Koch. A partir de então as entidades de pesquisa daquele país começaram a estudar a ocorrência desta doença em algodoeiros e a testar fungicidas capazes de realizar o controle. Entre as pesquisas realizadas Price et al. (2015) relataram que a utilização dos fungicidas piraclostrobina e tetraconazol promoveu redução na severidade da doença.

No Brasil não há fungicidas registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento para o controle da mancha alvo no algodoeiro e, devido a esse fato, há a necessidade de haver pesquisas a fim de identificar quais fungicidas podem ajudar no controle desta doença. Dias et al. (2015), utilizando os fungicidas piraclostrobina + fluxapiroxade e trifloxistrobina + protioconazol no controle da mancha alvo obtiveram respostas positivas na produtividade do algodoeiro em relação a testemunha.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAPA- Associação Brasileira dos produtores de algodão. **Estatísticas-Brasil**, 2015 a. Disponível em: <http://www.abrapa.com.br/estatisticas/Paginas/exportacoes-brasileiras.aspx>, acesso em: 07/07/2015.

ABRAPA- Associação Brasileira dos produtores de algodão. **Mundo**, 2015 b. Disponível em: <http://www.abrapa.com.br/estatisticas/Paginas/Algodao-no-Mundo.aspx>, acesso em: 07/07/2015.

AHMED, F. A.; KHAIR, A. First report of stem necrosis of okra by *Corynespora cassiicola* in Bangladesh. **Journal of Plant Pathology**, v. 90, n. 1, p. 148 - 148, 2008.

ALMEIDA, A. M. R.; FERREIRA, L. P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J. F.V.; HENNING, A. A.; GODOY, C. V.; COSTAMILAN, L. M.; MEYER, M. C. Doenças da Soja. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. 4. Ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. Cap. 61, v.2, p. 569 - 588.

ANDO, K.; GRUMET, R.; TERPSTRA, K.; KELLY, J. D. Manipulation of plant architecture to enhance crop disease control. **CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources**, v. 2, n. 8, p. 1-8, 2007.

ANDRADE JUNIOR, E. R.; CAVENAGHI, A. L.; GUIMARÃES, S. C. Eficiência de fungicidas no controle de mancha de ramulária em algodoeiro, na safra 2013/14 no Mato Grosso. Cuiabá-MT **Instituto mato-grossense do algodão**, p. 1 - 8, 2014, (Circular técnica,12).

ARAÚJO, A. E. Maça podre. **Revista Cultivar Grandes Culturas**, v. 1, n.137, p. 18-20, 2010.

ARAÚJO, A. E. Podridão de maçãs do algodoeiro: principais causas e manejo. Campina Grande- PB, **Embrapa Algodão**, p.1-24, 2008, (Documentos 212).

ATKINSON, G. F. A. new *Ramularia* on cotton. **Botanical Gazette**, v. 15, n. 7, p. 166-168, 1890.

BARBOSA, L. M. & CASTRO, P. R. Desenvolvimento e produtividade de algodoeiros sob efeito de reguladores vegetais. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba**, v. 40, n. 1, p. 33 - 86, 1983.

BEDENDO, I. P. Manchas foliares. In: AMORIM, L.; RESENDE, J. A. M; BERGAMIN FILHO, A. **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2011. Cap. 25, v. 1, p.459 - 466.

BELTRÃO, N. E. M. & SOUZA, J. G. Fisiologia e ecofisiologia do algodoeiro. In: **Algodão: tecnologia de produção**. 1 ed. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. p. 54 - 75.

BLAZQUEZ, C. H. *Corynespora* leaf spot of cucumber. **Florida State Horticultural Society**, v. 80, n. 1, p.177-182, 1967.

CAMARGO, L. E. A. Controle genético. In: AMORIM, L.; RESENDE, J. A. M; BERGAMIN FILHO, A. **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**, 4. ed., São Paulo: Agronômica Ceres, 2011. Cap. 15, v. 1, p. 325-341.

CIA, E. & SALGADO, C. L. Doenças do algodoeiro (*Gossypium* spp.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; Bergamin Filho, A.; Camargo, L. E. A. (Ed.). **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**, 4. ed., São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v. 2, p. 41- 52.

CIA, E.; FUZATTO, G. M.; KONDO, J. I.; SABINO, N. P.; GALBIERI, R.; LUDERS, R.; CARVALHO, L. H.; ITO, M. I.; ERISMANN, N. M.; CHIAVEGATO, E.; BOLONHESI, D.; FOLTRAN, D. E.; KASAI, F. S.; BORTOLETTO, N. Comportamento de genótipos de algodoeiro no Estado de São Paulo: Produtividade, resistência a doenças e qualidade de fibra. **Ciência Rural**, v. 38, n. 2, p. 326-331, 2008.

CONAB – **Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira de grãos, quinto levantamento, Safra 2014/2015**, Brasília-DF, v. 2, n.5, p. 1-116, 2015.

CONNER, K.; HAGAN, A. K.; ZHANG, L. First Report of *Corynespora cassiicola* incited Target Spot on Cotton in Alabama. **Plant Disease Reporter**, v. 97, n. 10, p. 1379, 2013.

CURVÊLO, C. R. S. **Processo infeccioso de *Ramularia areola* em algodoeiro**. 2009. 41f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Viçosa-UFV, Viçosa-MG, 2009.

DEGRAF, H.; ZAGONEL, J.; FERNANDES, E. C. Doses de nitrogênio, regulador de crescimento e programas de controle de doenças afetando a cultivar de trigo ônix. **Publication UEPG- Ciências Exatas e da Terra, Agrárias e Engenharias**, v. 14, n. 2, p. 143 -152, 2009.

DIAS, A. F.; COSTA, M. L. N.; RODRIGUES, L. A. Mancha alvo (*Corynespora cassiicola*) na cultura do Algodão na Região dos Chapadões. **Pesquisa, Tecnologia e Produtividade**. v. 1, n.1 p. 84, 2014.

DIAS, A. R. **Associação de controle químico e genético da mancha de ramulária do algodoeiro**. 2013. 60f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, Chapadão do Sul - MS, 2013.

DIAS, A. R.; BORGES, E. P.; SOUZA, H. M.; SERAGUZI, E. F.; OLIVEIRA, J. A. R.; RODRIGUES, L. A.; MAGALHAES, F. F.; FLORES, M. S.; FIGUEIREDO, M. A. G.; PASCHOAL, J. E.; LIMA, G. C. Pulverização curativa no controle químico de mancha alvo na cultura do algodoeiro. In: 10º Congresso Brasileiro de Algodão. 2015 Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, Embrapa Algodão, 2015. p. 243.

DIAS, A. R.; TOMQUELSKI, G. V.; ANSELMO, J. L. Ramularia em algodão adensado. **Revista Cultivar Grandes Culturas**, n. 151, p. 29 - 31, 2012.

EDMISTEN, K. Target leaf spot found in North Carolina cotton. **Southeast Farm Press** August 23, 2012. Disponível em: <http://southeastfarmpress.com/cotton/target-leaf-spot-found-north-carolina-cotton>, acesso em, 07/07/2015.

FAJOLA, A. O. & ALASOADURA, S. O. Corynespora leaf spot, a new disease of tobacco (*Nicotiana glauca*). **Plant Disease Reporter**, v. 57, n. 1, p. 375 -378, 1973.

FULMER, A. M.; WALLS, J. T.; DUTTA, B.; PARKUNAN, V.; BROCK J.; KEMERAIT, R. C., JR. First Report of Target Spot Caused by *Corynespora cassiicola* on Cotton in Georgia, **Plant Disease**, v. 96, n. 7, p.1066 -1066, 2012.

GALBIERI, R.; ARAÚJO, D. C. E. B.; KOBAYASTI, L.; GIROTTTO, L.; MATOS, J. N.; MARANGONI, M. S.; ALMEIDA, W. P.; MEHTA, Y. R. Corynespora Leaf Blight of Cotton in Brazil and Its Management. **American Journal of Plant Sciences**, v. 5, n. 26, p. 3805-3811, 2014.

GHINI, R.; HAMADA, E.; BETTIOL, W. **Impactos das mudanças climáticas sobre doenças de importantes culturas no Brasil**. 1 ed. Jaguariuna-SP, Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011.356.p.

GILIO, T. A. S. **Divergência genética em genótipos de algodoeiro e quantificação de danos causados pela mancha de ramulária**. 2014. 70f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas). Universidade Federal do Mato Grosso-UFMT, Tangara da Serra - MT, 2014.

GIROTTTO, L.; MARANGONI, M. S.; MATOS, J. N.; GALBIERI, R.; ALMEIDA, W. P.; MEHTA, Y. R. Identification of Phenotypic and Genotypic Variability among the Isolates of *Ramularia areola* of Brazilian Cotton. **American Journal of Plant Sciences**, v. 4, n. 9, p. 1893 -1898, 2013.

GOULART, A. C. P. & LAMAS, F. M. Occurrence of Target Spot, caused by *Corynespora cassiicola*, on cotton plants in Dourados, Mato Grosso do Sul State. **Summa Phytopathologica**, v. 42, n. 3, p. 271 - 272, 2016.

HAGAN, A. K. Disease and nematode management for cotton. **Alabama Pest Management Handbook**, 2012, Disponível em: <http://www.aces.edu/pubs/docs/A/ANR-0500-A/VOL1-2012/cotton.pdf>, acesso em :07/07/2015.

HAGAN, A. K. Target spot management options in Alabama cotton for 2015. **Department of Entomology and Plant Pathology, Auburn University, AL**. 2015. Disponível em: <https://sites.aces.edu/group/timelyinfo/Documents/2015%20Target%20Spot%20Control%20Options%20Timely%20Information.pdf>, acesso: 07/07/2015.

JONES, J. P. A. Leaf Spot of Cotton Caused by *Corynespora cassiicola*. **Phytopathology**, v. 51, n. 5, p. 305 - 308, 1961.

KEMERAIT, R. C.; GLENDON, H. H.; WOODWARD, J. E.; SANDERS, F. H.; HARRIS G. H.; BROWN, S. N.; BYRNE R. J. Assessment and management of foliar diseases affecting cotton in Georgia and Texas. **Beltwide Cotton Conferences**, 2011. Disponível em: <https://ncc.confex.com/ncc/2011/webprogram/Paper12063.html>, acesso em: 07/07/2015.

KIMATI, H. Controle químico. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Ed.). **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. Cap. 16, v. 1, p. 343 - 365.

KINGSLAND, G. D. Pathogenicity and epidemiology of *corynespora cassiicola* in the Republic of Seychelles. **Tropical pest Management**, v. 32, n. 4, p. 283 - 287, 1986.

LIMA, L. L.; BARRETO, M.; GIACHETO SCALOPPI, É .A. G. Reação de cultivares de algodoeiro a *Ramularia areola*. **Summa Phytopathologica**, v. 36, n. 1, p. 57- 60, 2010.

LUDERS, R. R.; GALBIERI, R.; FUZATTO, M. G.; CIA, E. Inheritance of resistance to *Verticillium* wilt in cotton. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 8, n. 4, p. 265 - 270, 2008.

MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT**, 2016. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons, Acesso: 08/12/2016

MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Algodão**, 2015. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/algodao>, Acesso: 07/07/2015.

MEHTA, Y. R.; MOTOMURA, K. F.; ALMEIDA, W. P. Mancha de *Corynespora* do algodoeiro no Brasil. In: XXXVIII Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 455., 2005, Brasília. **Anais...** Brasília, Associação brasileira de fitopatologia, 2005. p. 131.

MENDONÇA, R. F.; RODRIGUES, W. N.; JESUS, W. C. Mancha de corynespora: desafio para a cultura do café conilon no estado do espírito santo. **Enciclopédia biosfera, centro científico conhecer**, v. 8, n. 14, p. 724 - 734, 2012.

MESQUINI, R. M. **Componentes monocíclicos e quantificação de danos no patossistema *Corynespora cassiicola*-soja**. 2012. 93f. Dissertação (Mestrado em Ciências)- Universidade de São Paulo- Escola superior de agricultura “Luiz de Queiroz”- Esalq, Piracicaba - SP, 2012.

MIRANDA, J. E. & SUASSUNA, N. D. Guia de identificação e controle das principais pragas e doença do algodoeiro. Campina Grande - MS. **Embrapa algodão**, p.47, 2004, (Circular Técnica,76).

MOHANTY, N. N. & MOHANTY, N. W. Target spot of tomatoes. **Science and Culture**, v. 21, p. 330 - 332, 1955.

NAGASHIMA, G. T.; MIGLIORANZA, E.; MAURUR, C. J.; YAMAOKA, S.; SILVA, J. G. D. R. Desenvolvimento do algodoeiro em resposta a modo de aplicação e doses de cloreto de mepiquat via sementes. **Ciência Rural**, v. 40, n. 1, p. 7-11, 2010.

OLIVE, L. S.; BAIN, D. C.; LEFEVBRE, C. L. A. leaf spot of cowpea and soybean caused by an undescribed species of *Helminthosporium*. **Phytopathology**, v. 35, n. 10, p. 822 - 831, 1945.

OLIVEIRA, A. A. R. & SANTOS FILHO, H. P. Mancha de Corynespora. Cruz das Almas **Embrapa fruticultura**, 2006, (Comunicado técnico 23).

ONESIROSAN, P. T.; ARNY, D. C.; DURBIN, R. D. Host-specificity of Nigerian and North American isolates of *Corynespora cassiicola*. **Phytopathology**, v. 64, n. 10, p. 1364 -1367, 1974.

PAIM, T. P.; LOUVANDINI, H.; McMANUS, C. M.; ABDALLA, A. L. Uso de subprodutos do algodão na nutrição de ruminantes. **Ciências veterinária nos trópicos**, v. 13, n. 1, p. 24 - 37, 2010.

PAIVA, F. A.; ASMUS, G. L.; ARAUJO, A. E. Doenças. In: **Algodão: tecnologia de produção**. 1 ed. Dourados-MS, Embrapa Agropecuária Oeste; Campina Grande Embrapa Algodão, 2001. p. 245 - 267.

PEZENTI, L.F.; BARBOSA, J.; MARIANE, A.V.; MARIANA, S. M.; JESSICA, V.; ALMEIDA, W. P.; GALBIERI, R.; MEHTA, Y. R. Phenotypic Variability among Isolates of *Ramularia areola* from Brazilian Cotton. **Tropical Plant Pathology**, v. 38, n. 4, p. 329-331, 2013.

PRICE, P.; PURVIS, M.; PRUITT, H. Effect of fungicide and application timing on target spot (*Corynespora cassiicola*) in Louisiana cotton. **Phytopathology**, v. 105 (Supplement 2), n. 4, s2.9, 2015.

RATHAIAH, Y. Spore germination and mode of action of cotton infection by *Ramularia areola*. **Phytopathology**, v. 67, p. 351-357, 1977.

SANTOS, I. P. D.; CARDOSO, S. S.; POLTRONIERI, L. S.; VERZIGNASSI, J. R.; BENCHIMOL, R. L. Ocorrência de mancha alvo, causada por *Corynespora cassiicola*, em alface cultivado em hidroponia no Brasil. **Summa phytopathology**, v. 33, n. 4, p. 420 - 420, 2007.

SEAMAN, W. L. & SHOEMAKER, R. A. *Corynespora cassiicola* on soybean in Ontario. **Plant Disease Reporter**, v. 48, p. 69, 1964.

SHIVANKAR, S. K. & WANGIKAR, P. D. Estimation of crop losses due to grey mildew disease of cotton caused by *Ramularia areola*. **Indian Phytopathology**, v. 45, n. 1, p. 74 - 76, 1992.

SILVA, G. S.; RODRIGUES, A. A. C.; SOARES JÚNIOR, A. C. Mancha de *Corynespora* em acerola (*Malpighia glabra*). **Fitopatologia Brasileira**, v. 22, n. 3, p.452, 1997.

SILVA, M. B. & ZAMBOLIM, L. **Controle cultural de doenças de plantas**. In: ZAMBOLIM, L.; JESUS JUNIOR W.C.; RODRIGUES, F. A. O essencial da fitopatologia – Controle de doenças de plantas Viçosa: UFV, 2014. p. 265-300.

SILVA, J. C. **Mancha de ramularia do algodoeiro: Agente etiológico, produção de inóculo, resistência de genótipos e controle integrado**. 2014. 60f. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Estadual Paulista-Unesp, Botucatu-SP, 2014.

SILVA, L. H. C. P.; CAMPOS, H. D.; SILVA, J. C. Fortalecida e agressiva. **Revista Cultivar Grandes Culturas**, v. 1, n. 14, p. 20-22, 2008.

STONE, W. J. & JONES, J. P. Corynespora blight of sesame. **Phytopathology**, v. 50, n. 4, p. 263-266, 1960.

SUASSUNA, N. D. & COUTINHO, W. M. Manejo das principais doenças do algodoeiro no cerrado brasileiro. In: FREIRE, E. C. **Algodão no Cerrado do Brasil**. 2. ed. Goiânia, ABRAPA. 2015. Cap. 10 p. 365-408.

TERAMOTO, A.; PARISI, M.; CUNHA, M. G. Physiological characterization of *Corynespora cassiicola* isolates. **Tropical Plant Pathology**, v. 38, n. 4, p. 313-322, 2013.

TOHIDFAR, M. & GHAREYAZIE, B., Iran's experience in stacking insect resistance and disease tolerance in transgenic cotton. **International Cotton Advisory Committee**. 2010. Disponível em: https://www.icac.org/tis/regional_networks/asian_network/meeting_5/documents/papers/PapGhareyazieB.pdf, acesso em, 07/07/2015.

VOLPONI, J.; MATOS, J. N.; GIROTTI, L.; MARANGONI, M. S.; GALBIERI, R.; MEHTA, Y. R. Spore Types and Spore Production of *Ramularia areola* for Screening Cotton Germplasm for Resistance. **American Journal of Plant Sciences**, v. 5, n. 15, p. 2413 - 2417, 2014.

WEI, C. T. Notes on Corynespora. **Mycological Papers**. v. 30, n. 34, p.1-10, 1950.

XAVIER, D. F.; CARVALHO, M. M.; BOTREL, M. A. Resposta de *Cratylia argentea* à aplicação em um solo ácido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 1, p. 14 -18, 1997.

ZANDONÁ, C.; MEHTA, Y. R.; SCHUSTER, I.; ALVES, P. F. R.; BOMFETI, C. A.; BIBANCO, K. R. P.; SILVA, R. B.; LOPES, L. P. Mecanismo genético de resistência em três cultivares de algodoeiro a *Xanthomonas axonopodis* pv. *malvacearum*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 30, n. 6, p. 647-649, 2005.

ZANDONÁ, C.; NOVAES, T. G., MEHTA, Y. R., SCHUSTER, I, TEIXEIRA, E. A., CUNHA, E. A. Herança de resistência à *Colletotrichum gossypii* var.

cephalosporioides em algodoeiro brasileiro. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, n. 1, p. 76 - 78. 2006.

ZANDONÁ, C.; NOVAES, T. G.; NUNES, M. P.; ALMEIDA, W. P.; AGUIAR, P. H.; MORELLO, C. L.; SHUSTER, I.; MEHTA, Y. R. Mechanism of resistance and presence of different resistance genes to *Ramularia areola* in two cotton genotypes. **Tropical Plant Pathology**, v. 37, n. 3, p. 175 -178, 2012.

CAPÍTULO 1 - Controle integrado da mancha de ramulária e produtividade do algodoeiro no Cerrado

Hugo Manoel de Souza ^{1*}, Gustavo de Faria Theodoro ¹

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul, Brasil. hugo_manoel12@hotmail.com

* Autor Correspondente: hugo_manoel12@hotmail.com

Resumo: A mancha de ramulária é uma doença que provoca sérios danos e pode causar redução na produtividade do algodoeiro. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos das interações entre altura de planta, cultivares de algodoeiro, e aplicação de fungicidas no controle da mancha de ramulária e seus efeitos na produtividade do algodoeiro. O experimento foi conduzido na safra 2014/2015, em Chapadão do Sul, MS, adotando-se o delineamento estatístico de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 3 x 3, onde os fatores foram: duas alturas de planta (1 e 1,5 m), três cultivares de algodoeiro (FMT 701, FM 975, FM 944) e tratamentos fungicidas (Testemunha, TF1 e TF2). Os tratamentos fungicidas consistiram em aplicações sequenciais de diferentes fungicidas dos grupos triazóis, estrobilurinas e carboxamidas. Foi analisada a severidade da doença nas metades inferior e superior das plantas, assim como na planta inteira. Procedeu-se da mesma forma com a variável produtividade. Posteriormente, com os valores de severidade, estimou-se a área abaixo da curva de progresso da doença. A cultivar FM 975, quando cultivadas a 1 m de altura e sem aplicação de fungicida, apresentaram maior progresso da mancha de ramulária. A utilização de fungicidas foram eficientes na redução da severidade da mancha de ramulária. O uso de fungicidas nas plantas de menor

porte (1m) promoveu aumento na produtividade. A cultivar FM 975 apresentou maior produtividade total.

Palavras-chave: *Ramularia areola*; Controle cultural; Controle químico; Controle genético.

CHAPTER 1 – Integration of genotypes, height of plants and application of fungicides in the severity of the spot of ramulária and cotton yield

Abstract: The ramularia spot is a disease that causes serious damage and may cause a reduction in cotton yield. The objective of this work was to evaluate the interaction between plant height, cotton cultivars and fungicide application on the control of the ramularia spot and cotton yield. The experiment was conducted in crop 2014/2015, in Chapadão do Sul, MS, adopting a randomized complete block design in a 2 x 3 x 3 factorial scheme, where the factors were: two plant heights (1 and 1.5 m), Three cotton cultivars (FMT 701, FM 975, FM 944) and fungicide treatments (control, TF1 and TF2). The fungicide treatments consisted of sequential applications of different groups fungicides of the triazoles, strobilurins and carboxamides. The severity of the disease was analyzed in the lower and upper half of the plants, as well as in the whole plant. The procedure was the same as the variable yield. Posteriorly, with values the severity, estimated the area under the disease progress curve. The cultivar FM 975, when cultivated at 1 m height and without application of fungicide, showed more progress of the ramularia spot. The use of fungicides were efficient in reducing the severity of the ramularia stain. The use of fungicides in the smaller plants (1m) promoted an increase in yield. The cultivar FM 975 presented higher total yield.

Key-words: *Ramularia areola*; Cultural control; Chemical control; Genetic control.

1 INTRODUÇÃO

A mancha de ramulária (*Ramularia areola*) é uma das principais doenças que acarretam prejuízos à cultura do algodoeiro (ASCARI et al., 2016), especialmente na região central do Brasil, onde as condições climáticas são adequadas para o seu desenvolvimento (LIMA et al., 2010).

Em condição de alta severidade, a mancha de ramulária pode provocar a desfolha prematura da planta, principalmente na parte inferior onde é observado o início dos sintomas, fato que pode resultar na redução da produtividade e na qualidade das fibras (JOHNSON et al., 2013; SUASSUNA & COUTINHO, 2015).

O controle da mancha de ramulária tem sido realizado principalmente por meio da utilização de fungicidas, onde se faz de cinco a oito pulverizações (GIROTTI et al., 2013). Apesar de prático, este método de controle deve ser empregado criteriosamente, a fim de evitar a prevalência de populações do patógeno resistentes aos fungicidas (VOLPONI et al., 2014). De acordo com Zambolim (2014), o controle químico não deve ser empregado de maneira isolada no manejo das doenças. Desta forma, é imprescindível que haja a adoção de um sistema de manejo que integre os métodos de controle genético, físico, cultural e químico (BENDENDO et al., 2011).

O controle cultural baseia-se na utilização de procedimentos fitotécnicos que possam atuar na relação entre patógeno, hospedeiro e o ambiente com o propósito de tornar menos favorável o estabelecimento e desenvolvimento das doenças (SILVA & ZAMBOLIM, 2014). A manipulação do porte das plantas é uma técnica que pode auxiliar no controle da mancha de ramulária, pois segundo Monteith & Unsworth (1990), a altura de planta, arquitetura e área foliar interfere diretamente no microclima do interior do dossel da planta.

Outra ferramenta muito importante no controle da mancha de ramulária é a utilização de cultivares que apresentem resistência à doença. No entanto, as cultivares comerciais lançadas até o momento têm apresentado diferentes reações em função do ambiente em que é cultivada. A diferença observada segundo Lima et al. (2010), é decorrente das condições climáticas dos locais dos experimentos, o potencial de inóculo e, principalmente, da variabilidade do patógeno e a pressão de seleção conferida pelos poucos genes de resistência qualitativa.

O conhecimento sobre os mecanismos referentes às interações entre o manejo cultural e os genótipos de algodoeiro existentes permite produzir conhecimento significativo que pode ser utilizado para o controle da mancha de ramulária podendo complementar ou substituir os tratamentos químicos tradicionais.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos das interações entre altura de planta, cultivares de algodoeiro, e aplicação de fungicidas no controle da mancha de ramulária e seus efeitos na produtividade do algodoeiro.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo durante o período de dezembro de 2014 a agosto de 2015, em Chapadão do Sul, MS, situado nas coordenadas 18°41'33"S e 52°40'45" W, com altitude de 810. O clima da região é tropical de acordo com a classificação de Köppen (SOUZA et al., 2015).

O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico, conforme classificação de Santos et al., (2013). Antes da instalação do experimento foram coletadas amostras de solo na camada superficial do solo, na profundidade de 0 a 0,20 m, cuja as características químicas foram: pH (CaCl₂) 5; Ca 5,15 cmolc dm³; Mg 0,80 cmolc dm³; Al 0,04 cmolc dm³; K (Mehlich) 87 mg dm³; P (Resina) 46,55 mg dm³; M.O 43,20 g dm³; CTC 10 cmolc dm³; SB 57,10 %. Posteriormente com os

resultados das características químicas do solo realizou-se a adubação de acordo com as recomendações da cultura proposta por Sousa & Lobato (2004). A semeadura foi realizada no dia 22 de dezembro de 2014, em sistema de produção convencional em área anteriormente cultivada com milho. Utilizou-se o espaçamento de 0,90 m entre linhas com a população de 90.000 plantas ha⁻¹ para cada cultivar.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, disposto em esquema fatorial 2 x 3 x 3, onde os fatores foram: duas alturas de plantas (1 m e 1,5 m), três cultivares (FMT 701, FM 975, FM 944) e tratamentos fungicidas (Tabela 1), com quatro repetições.

Tabela 1. Tratamentos fungicidas e detalhamento dos ingredientes ativos empregados no trabalho.

Tratamentos Fungicidas	Ingredientes ativos	Estádio (+dias) no momento de aplicação	Dose do PC* L ha ⁻¹	Dose do ia** g L ⁻¹
Testemunha	-	-	-	-
TF1	¹ Piraclostrobina+Fluxapiroxade	B1	0,3	333+167
	² Trifloxistrobina+ Protioconazol	B1+ 15	0,4	150+175
	¹ Piraclostrobina+Fluxapiroxade	B1+30	0,3	333+167
	¹ Piraclostrobina+Fluxapiroxade	B1+45	0,3	333+167
	¹ Piraclostrobina+Fluxapiroxade	B1+60	0,3	333+167
	² Trifloxistrobina+ Protioconazol	B1+75	0,4	150 +175
TF2	Azoxistrobina+ Difenconazol	B1	0,3	200+125
	Difenconazol	B1+ 15	0,3	250
	Azoxistrobina+ Difenconazol	B1+30	0,3	200+125
	Azoxistrobina+ Difenconazol	B1+45	0,3	200+125
	Azoxistrobina+ Difenconazol	B1+60	0,3	200+125
	Difenconazol	B1+75	0,3	250

¹ Adição do óleo mineral Assist[®] na dose de 500 ml por hectare

² Adição do óleo mineral Áureo[®] na dose de 0,25% do volume da calda

*Dose do produto comercial litros por hectares

**Dose do ingrediente ativo gramas por litro

As parcelas foram compostas por quatro linhas de plantas com 12 m de comprimento, sendo considerada a área útil da parcela as duas linhas centrais excluindo quatro metros de cada extremidade. A regulação da altura das plantas foi

realizada por meio da utilização de cloreto de mepiquat, utilizando 150 g do ingrediente ativo (i.a) para as cultivares FMT 701 e FM 975 e 100 g. do i.a. para a cultivar FM 944.

As pulverizações dos fungicidas e do regulador de crescimento foram realizadas por meio de um pulverizador costal de pressão constante CO₂, com uma barra de três metros e seis pontas de pulverização (XR 11002) espaçadas entre si a 0,50 m. Empregou-se uma pressão de trabalho de três bar e o volume de calda foi de 150 L ha⁻¹.

O manejo fitossanitário de pragas e plantas daninhas na área experimental foi realizado da mesma maneira para as três cultivares e seguindo as recomendações disponíveis no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2016).

As avaliações da severidade da doença foram realizadas por meio da utilização da escala diagramática proposta por Aquino et al. (2008). Foram realizadas cinco avaliações de severidade, na qual consistiram em analisar 20 folhas ao acaso na metade inferior e a mesma quantidade de folhas na metade superior da planta nas duas linhas centrais da parcela. Após a quantificação da severidade foi determinado a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), conforme Campbell & Madden (1990) nos dois estratos da planta e na planta inteira, através da equação:

$$AACPD = \sum_{i=1}^{n-1} \left(\left[\frac{y_i + y_{i+1}}{2} \right] * (t_{i+1} - t_i) \right)$$

Em que n é o número de avaliações, y_i a severidade da mancha foliar da ramularia na i-ésima avaliação e t_{i+1} - t_i o intervalo entre as avaliações (dias).

Para determinação da produtividade a colheita dos capulhos foi realizada no dia 24 de agosto de 2015 de forma manual e separadamente na metade superior e da metade inferior das plantas.

Os dados das variáveis foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa ASSISTAT e as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade. Os dados da AACPD foram ajustados em $\sqrt{x}$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Área abaixo da curva de progresso da doença

Os sintomas da mancha de ramulária foram detectados aos 89 dias após a emergência das plantas (DAE), pois existiram condições climáticas favoráveis para ocorrência da doença durante a execução do trabalho (Dados climáticos obtidos da estação climatológica de Chapadão do Sul, MS não apresentados), com temperaturas compreendidas entre 25 e 30° C e umidade relativa do ar de 80 % (RATHAIAH, 1977).

Houve interação entre os fatores altura de planta, cultivar e tratamento fungicida para a severidade da mancha de ramulária na metade superior e na planta inteira (Tabela 2). No entanto, este comportamento não foi observado na porção inferior, havendo diferenças significativas para os fatores altura de planta, cultivar e tratamento fungicida de forma isolada.

Tabela 2. Análise de variância para área abaixo da curva de progresso da doença de mancha de ramulária na metade inferior (AACPDI), superior (AACPDS) e na planta inteira (AACPDT) da planta de algodoeiro em Chapadão do Sul-MS, 2015.

FV	Valores de F		
	AACPDI	AACPDS	AACPDT
Altura (A)	41,5429 *	62,5748 *	52,4355 *
Cultivar (C)	24,9398 *	78,6604 *	35,7202 *
Tratamento fungicida (TF)	222,4805 *	110,0359 *	237,6669 *
A x C	1,6629 ns	13,8221*	3,1639 ns
A x TF	2,3774 ns	6,8609 *	3,5227*
TF x C	2,5027 ns	6,1109 *	3,1857 *
A x C x TF	2,5425 ns	4,0825 *	2,9382*
CV (%)	16,70	13,55	14,78

* significativo a de 5% de probabilidade; ns não significativo

A altura de planta influenciou no desenvolvimento da mancha de ramulária no estrato inferior (Tabela 3), de forma que a condução de plantas de algodoeiro sob a condição de menor altura (1 m) apresentou maiores valores de AACPDI que nas plantas de maior altura. Moraes et al. (2004) relataram que a altura de planta no algodoeiro possui forte correlação com a umidade relativa do ar e temperatura no interior do dossel da planta, de modo que a modificação do porte da planta influencia diretamente esses fatores. Bendendo & Amorim (2011) descreveram que esses fatores são essenciais para o desenvolvimento das doenças podendo favorecer ou impedir o desenvolvimento das doenças.

Na Tabela 3 observa-se que a cultivar FMT 701 obteve menor valor da AACPDI, seguido pelas cultivares FM 944 e FM 975. A diferença entre o comportamento das cultivares algodoeiro em relação à severidade da doença segundo Punit et al. (1997), pode estar relacionado a fatores histoquímicos, morfológicos e anatômicos que cada cultivar apresenta, desta maneira estes fatores podem resultar em maior ou menor suscetibilidade das cultivares a doença.

A utilização dos TF1 e TF2 reduziram os valores de AACPDI em relação à testemunha, demonstrando que os fungicidas utilizados foram eficientes na redução da severidade da mancha de ramulária. O fato do TF1 e TF2 terem como constituinte na primeira aplicação, algum fungicida do grupo das estrobirulina, permite que o controle seja eficiente, pois segundo Suassuna & Coutinho (2015), a utilização de fungicidas do grupo das estrobilurinas logo que surgem os primeiros sintomas permite que controle da mancha de ramulária seja eficiente.

Tabela 3. Área abaixo da curva de progresso da doença na metade inferior (AACPDI) em duas alturas de planta, três cultivares de algodoeiro e três tratamentos fungicidas. Chapadão do Sul - MS, 2015.

Altura	AACPDI
1 m	291,05 a

1,5 m	180,90 b
Cultivar	
FMT 701	157,44 c
FM 975	313,33 a
FM 944	237,16 b
Tratamento fungicida*	
Testemunha	501,33 a
TF1	93,78 b
TF2	112,81b
CV %	16,70

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Os dados foram transformado em $\sqrt{x}$, *Testemunha; TF1- Ingredientes ativos e aplicações iniciando em B1 com intervalo de 15 dias até perfazer 75 dias (Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1), Trifloxistrobina+ Protiocanazol (B1+15), Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1+30), Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1+45), Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1+60), Trifloxistrobina+ Protiocanazol (B1+75)); TF2- Ingredientes ativos e aplicações iniciando em B1 com intervalo de 15 dias até perfazer 75 dias (Azoxistrobina+ Difenocanazol (B1), Difenocanazol (B1+15), Azoxistrobina+ Difenocanazol (B1+30), Azoxistrobina+ Difenocanazol (B1+45), Azoxistrobina+ Difenocanazol (B1+60), Difenocanazol (B1+75)).

Os maiores valores de AACPDPT e AACPDS nas plantas de menor porte foram obtidos quando não houve utilização de fungicidas em todas as cultivares, com destaque para a cultivar FM 975 que apresentou maior AACPDPT (Tabela 4). Araújo et al. (2015), em um estudo de avaliação da severidade da mancha de ramulária em 18 genótipos, obteve resultado semelhante mostrando que a cultivar FM 975 foi um dos genótipos mais suscetíveis.

A utilização dos tratamentos TF1 e TF2 promoveram redução nos valores de AACPDPT das cultivares utilizadas, havendo maior redução dos valores de AACPDPT principalmente nas cultivares FM 944 e FMT 701. É provável que a redução da eficiência do TF1 e TF2 na cultivar FM 975 em relação aos resultados destes tratamentos as demais cultivares e devido a maior infecção pelo patógeno na parte inferior da planta, fato que promove o aumento de inóculo e consequentemente aumenta o progresso da doença.

Tabela 4. Área abaixo da curva de progresso da doença da planta inteira (AACPDPT) e na metade superior (AACPDS) em duas alturas de planta, três cultivares de algodoeiros submetidos a três tratamentos fungicidas. Chapadão do Sul - MS, 2015.

Cultivares x Tratamentos fungicidas*	AACPDT		AACPDS	
	Altura			
	1 m	1,5 m	1 m	1,5 m

FMT 701 X Testemunha	265,51 bA	124,8 bB	65,93 bA	39,58 bB
FMT 701 X TF1	55,50 dA	31,71 cA	28,06 cA	16,60 cA
FMT 701 X TF2	57,37 dA	39,15 cA	28,84 cA	23,31 cA
FM 975 X Testemunha	537,11 aA	269,37 aB	227,66 aA	80,65 aB
FM 975 X TF1	102,05 cA	62,46 cA	61,68 bA	35,66 bB
FM 975 X TF2	143,25 cA	83,62 bB	70,41 bA	39,69 bB
FM 944 X Testemunha	296,03 bA	282,03 aA	68,93 bA	58,91 aA
FM 944 X TF1	81,42 dA	45,94 cA	28,62 cA	23,76 cA
FM 944 X TF2	75,72 dA	44,48 cA	28,26 cA	19,83 cA
CV (%)	14,78		13,55	

*Médias seguidas por letras iguais minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5 % de probabilidade, Os dados foram transformados em $\sqrt{x}$. *Testemunha; TF1- Ingredientes ativos e aplicações iniciando em B1 com intervalo de 15 dias até perfazer 75 dias (Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1), Trifloxistrobina+ Protiocanazol (B1+15), Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1+30), Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1+45), Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1+60), Trifloxistrobina+ Protiocanazol (B1+75)); TF2- Ingredientes ativos e aplicações iniciando em B1 com intervalo de 15 dias até perfazer 75 dias (Azoxistrobina+ Difenocanazol (B1), Difenocanazol (B1+15), Azoxistrobina+ Difenocanazol (B1+30), Azoxistrobina+ Difenocanazol (B1+45), Azoxistrobina+ Difenocanazol (B1+60), Difenocanazol (B1+75)).

O comportamento das cultivares e dos tratamentos fungicidas nas plantas cultivadas a 1,5 m de altura, na planta inteira e na parte superior evidenciaram que as cultivares FM 975 e FM 994, onde não houve aplicação de fungicida (Testemunha), obtiveram maiores valores na AACPDT e AACPDS. Os tratamentos TF1 e TF2 foram eficientes na redução da severidade nas cultivares FMT 701 e FM 944. No entanto, na cultivar FM 975, o TF2 apresentou menor eficiência que o tratamento TF1 (Tabela 4).

O fator altura de planta influenciou diretamente no progresso da doença na planta inteira e na parte superior. No estrato superior, a cultivar FMT 701 obteve maior progresso da doença na ausência de fungicida (Testemunha) nas plantas de menor porte. A cultivar FM 975 apresentou maior valor de AACPDS nas plantas conduzidas a 1 m de altura em todos os tratamentos fungicidas. Na planta inteira, a cultivar FMT 701 apresentou maior progresso da doença nas plantas de menor porte na condição de ausência de fungicidas. Na cultivar FM 975, os maiores valores de AACPDT foram obtidos na testemunha e no TF2, nas plantas de menor porte.

Aventa-se a hipótese que devido ao encurtamento dos entrenós, a distância entre as folhas mais novas e as mais velhas das plantas é reduzida, favorecendo a

dispersão dos conídios do patógeno produzidos na parte inferior das plantas. Além disso, pode ser que as plantas com menor altura proporcionaram maior penetração de luz no interior do dossel, uma vez que possuem menor quantidade de folhas do que plantas de maior porte (SOBRINHO et al., 2007). Com isso, pode ter havido maior temperatura média diária nas folhas mais velhas e, conseqüentemente, um ambiente mais favorável à ocorrência da mancha de ramulária (RATHAIAH, 1977).

Ao analisar o desempenho da cultivar FM 944 em conjunto com os tratamentos fungicidas (Testemunha, TF1 e TF2), em ambas as alturas de planta no estrato superior e na planta inteira, nota-se que o comportamento foi semelhante, mostrando que esta cultivar não sofreu influência das alturas de planta, no que diz respeito à AACPDT e a AACPDS.

3.2 Produtividade do algodoeiro

A produtividade na porção superior da planta e na planta inteira apresentou interação entre alturas de planta e tratamentos fungicidas. Na porção inferior a produtividade de algodão em caroço, houve interações entre os fatores altura de plantas e cultivares, tratamentos fungicidas e cultivares (Tabela 5).

Tabela 5. Análise de variância da produtividade de algodão em caroço na metade superior, inferior e na planta inteira (Produtividade Total) em Chapadão do Sul - MS, 2015.

FV	Valores de F		
	Produtividade metade superior	Produtividade metade inferior	Produtividade total
Altura (A)	9,8297 *	0,7422 ns	3,7615 ns
Cultivar (C)	8,0612 *	8,9931 *	10,5746 *
Tratamento fungicida (TF)	2,4732 ns	0,6381 ns	0,6318 ns
A x C	1,1215 ns	4,2390 *	1,3931 ns
A x TF	4,2373 *	0,2194 ns	3,5976 *
TF x C	2,0666 ns	5,4522 *	1,2636 ns
A x C x TF	0,5229ns	0,7867 ns	0,9222 ns

CV (%)	11,67	11,57	8,28
--------	-------	-------	------

* significativo a 5% de probabilidade; ns não significativo

A testemunha não apresentou diferença na produtividade na parte superior das plantas em razão das diferentes alturas de plantas. No entanto, a utilização dos tratamentos fungicidas TF1 e TF2 incrementou 15,54 % e 14,62 % na produtividade na porção superior das plantas de menor porte em relação às plantas de maior porte, respectivamente (Tabela 6).

Tabela 6. Produtividade de algodão em caroço kg ha⁻¹ na metade superior da planta e na planta inteira (Produtividade Total) submetido a duas alturas de plantas e três tratamentos fungicidas em algodoeiro em Chapadão do Sul-MS, 2015.

Alturas	Produtividade kg ha ⁻¹					
	Produtividade na metade superior (kg ha ⁻¹)			Produtividade Total (kg ha ⁻¹)		
	Testemunha	TF1	TF2	Testemunha	TF1	TF2
1,0 m	2767,2aB	3238,0aA	3077,2aA	5047,7aB	5483,8aA	5332,2aA
1,5 m	2844,7aA	2802,4bA	2684,6bA	5232,6aA	5055,1bA	4986,6aA
CV	-----11,68-----			-----8,51-----		

Médias seguidas por letras iguais, minúsculas nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Testemunha; TF1- Ingredientes ativos e aplicações iniciando em B1 com intervalo de 15 dias até perfazer 75 dias (Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1), Trifloxistrobina+ Protiocanazol (B1+15), Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1+30), Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1+45), Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1+60), Trifloxistrobina+ Protiocanazol (B1+75)); TF2- Ingredientes ativos e aplicações iniciando em B1 com intervalo de 15 dias até perfazer 75 dias (Azoxistrobina+ Difenocanazol (B1), Difenocanazol (B1+15), Azoxistrobina+ Difenocanazol (B1+30), Azoxistrobina+ Difenocanazol (B1+45), Azoxistrobina+ Difenocanazol (B1+60), Difenocanazol (B1+75)).

Rosolem (2001) apontou que a ocorrência de pragas e doenças com maior intensidade na parte inferior prejudica a produtividade do algodoeiro, logo a planta busca compensar a perda através do aumento do número de capulhos na parte superior da planta. Acredita-se que, devido as plantas de menor porte terem apresentado maior severidade da mancha de ramulária (especialmente na parte inferior), houve a indução da produção de uma maior quantidade de capulhos na parte superior.

A utilização dos tratamentos fungicidas não proporcionou incremento na produtividade da parte superior da planta em relação ao tratamento em que não

houve aplicação de fungicida nas plantas de maior porte (1,5 m). Sugere-se a hipótese de que a mancha ramulária não prejudicou a produtividade da planta na metade superior, uma vez que os valores obtidos na AACPDS foram baixos. Nas plantas de menor porte, os tratamentos TF1 e TF2 proporcionaram ganhos na produtividade se comparados com o tratamento em que não houve aplicação de fungicida, tanto na parte superior como na planta inteira (Tabela 6). Ascari et al. (2016) relataram que o controle químico é uma importante prática de manejo na produção de algodão, uma vez que a menor severidade de mancha de ramulária pode refletir em maior rendimento.

A produtividade total das plantas submetidas ao tratamento fungicida TF1 apresentou incremento em 8,48 % nas plantas menores em relação às de maior altura (Tabela 6). A utilização de regulador de crescimento visando reduzir o porte das plantas proporciona maior equilíbrio entre as partes reprodutivas e vegetativas, o que favorece que a competição por fotoassimilado entre o crescimento vegetativo e o reprodutivo seja reduzida (LAMAS & FERREIRA, 2015), além de promover maior retenção de frutos nas primeiras posições, fato que culmina em maiores produtividades (ECHER & ROSOLEM 2012).

A cultivar FM 975 produziu maior quantidade de algodão em caroço que as demais cultivares (Tabela 7), apesar de ter sido o genótipo que apresentou maior severidade à mancha de ramulária (Tabela 4). Gilio (2014), em um estudo de divergência genética de 18 genótipos de algodoeiro, baseando em características agrônomicas e de resistência à mancha de ramulária em duas safras, teve um resultado semelhante com a cultivar FM 910 em duas safras.

Tabela 7. Produtividade de algodão em caroço em kg ha⁻¹ na metade superior e na planta inteira (Produtividade Total) de três cultivares de algodoeiro em Chapadão do Sul-MS, 2015.

Cultivares	Produtividade kg ha ⁻¹	
	Produtividade na metade superior	Produtividade total
FMT 701	2884,9 b	4988,4 b
FM 975	3106,7 a	5516,2 a
FM 944	2715,9 b	5064,3 b
CV (%)	11,68	8,51

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade

Houve interação entre as cultivares e os tratamentos de fungicida para a produtividade no estrato inferior da planta (Tabela 8). A cultivar FMT 701 não sofreu influência dos tratamentos fungicidas. Siqueira et al. (2011), avaliando cinco cultivares de algodoeiro, entre elas a cultivar FMT 701 e programas de fungicida, obteve resultado semelhante, onde não obteve diferenças na produtividade do algodoeiro em função dos programas de fungicidas.

A cultivar FM 944 apresentou maior produtividade com a utilização do tratamento fungicida TF2. Do mesmo modo, Andrade Junior & Galbieri (2014) obtiveram resultado semelhante em Campo Verde, MT, utilizando o genótipo IMACD 6001 LL, cujas maiores produtividades foram obtidas quando utilizaram-se os fungicidas difenoconazol e azoxystrobina + difenoconazol. A cultivar FM 975 obteve maior produtividade na ausência de fungicida. De maneira geral, as cultivares apresentaram resultados diferentes no que diz respeito à produtividade na porção inferior, de forma que os tratamentos fungicidas a serem adotados aparentam ser dependentes da cultivar em estudo. Dias (2013), obteve resultados semelhantes mostrando que a produtividade na porção inferior é influenciada diretamente pelos programas de fungicidas e cultivar.

A altura das plantas influenciou na produtividade somente na cultivar FM 975, onde as plantas de maior porte tiveram maior produtividade em relação às de menor

porte. Possivelmente este resultado pode ser advindo da menor severidade obtida nas plantas de maior altura, fato que permitiu que na cultivar FM 975 houve maior produtividade (Tabela 8).

Tabela 8. Produtividade de algodão em caroço em kg ha⁻¹ na metade inferior da planta, de três cultivares, submetido a três tratamentos de fungicidas e duas alturas em algodoeiro em Chapadão do Sul-MS, 2015.

Tratamentos fungicidas*	Produtividade Kg ha ⁻¹		
	Cultivares		
	FMT 701	FM 975	FM 944
Testemunha	2097,0 aB	2709,0 aA	2196,4 bB
TF1	2175,2 aA	2225,9 bA	2317,2 bA
TF2	2038,0 aB	2264,2 bB	2532,9 aA
Alturas			
1 m	2185,0 aA	2268,7 bA	2327,4 aA
1,5 m	2021,9 aB	2550,2 aA	2370,4 aA
CV %	-----11,57-----		

Médias seguidas por letras iguais, minúsculas nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5 % de probabilidade Tratamentos* Testemunha; TF1- Ingredientes ativos e aplicações iniciando em B1 com intervalo de 15 dias até perfazer 75 dias (Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1), Trifloxistrobina+ Protiocanazol (B1+15), Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1+30), Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1+45), Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1+60), Trifloxistrobina+ Protiocanazol (B1+75)); TF2- Ingredientes ativos e aplicações iniciando em B1 com intervalo de 15 dias até perfazer 75 dias (Azoxistrobina+ Difenocanazol (B1), Difenocanazol (B1+15), Azoxistrobina+ Difenocanazol (B1+30), Azoxistrobina+ Difenocanazol (B1+45), Azoxistrobina+ Difenocanazol (B1+60), Difenocanazol (B1+75)).

Observou-se que as interações entre as cultivares, alturas de planta e tratamentos fungicidas podem gerar estratégias específicas e mais eficientes para o controle da mancha de ramulária, podendo garantir maiores produtividades. Além do mais, o estudo produziu informações importantes para compreender melhor a doença em plantas cultivadas em diferentes alturas, mostrando a importância de se utilizar reguladores de crescimento de forma correta.

4. CONCLUSÕES

A cultivar FM 975, quando cultivadas a 1 m de altura e sem aplicação de fungicida, apresentou maior progresso da mancha de ramulária.

A utilização de fungicidas foram eficientes na redução da severidade da mancha de ramulária.

O uso de fungicidas nas plantas de menor porte (1m) promoveu aumento na produtividade.

A cultivar FM 975 apresentou maior produtividade total.

5. AGRADECIMENTO

O primeiro autor agradece à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa de estudos e a Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão.

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE JUNIOR, E. R. & GALBIERI, R.; Eficiência de fungicidas no controle de mancha de ramulária em algodoeiro, na safra 2013/14 no Mato Grosso. **Circular técnica** nº12/IMA, Cuiabá, 8 p., 2014.

AQUINO, L. A.; BERGER, P. G.; RODRIGUES, F. Á.; ZAMBOLIM, L.; HERNANDEZ, J. F. R.; MIRANDA, L. M. Elaboração e validação de escala diagramática para quantificação da mancha de ramularia do algodoeiro. **Summa Phytopathologica**, v. 34, n. 4, p. 361-363, 2008.

ARAÚJO, D. V.; DIAS, L. D. E.; AMBRÓSIO, J.; ASCARI, J. P.; MENDES, I. R. N.; SILVA, V. C.; ALMEIDA M. S.; GRETER, F. F.; CIA, E. Severidade de mancha de ramulária em cultivares de algodão e a correlação com caracteres reprodutivos. In: Congresso Brasileiro de Algodão. Florianópolis, Brasil. **Anais**. Embrapa/Algodão, 2015. p.79.

ASCARI, J. P.; ARAÚJO, D.V.; DIAS, L. D. E.; BAGATINI, G. J.; MENDES, I. R. N. Severity of ramularia leaf spot and seed cotton yield in different sowing times. **Revista Caatinga**, v. 29, n. 3, p. 603-610, 2016.

- 381 BENDENDO, I. P.; MASSOLA JUNIOR, N. S; AMORIM, L. **Controle cultural, físico**
382 **e biológico de doenças de plantas.** In: AMORIM, L.; RESENDE, J. A. M.;
383 BERGAMIN FILHO, A. (4 Eds). Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos. São
384 Paulo. Ceres, 2011. p.367-387.
- 385 CAMPBELL, C. L. & MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease**
386 **epidemiology.** 1ª ed New York: John Wiley. 532 p, 1990.
- 387 DIAS, A. R. **Associação de controle químico e genético da mancha de ramulária**
388 **do algodoeiro.** Chapadão do Sul – MS: Universidade Federal de Mato Grosso do
389 Sul, 2013. 60p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de
390 Mato Grosso do Sul, 2013.
- 391 ECHER, F. R & ROSOLEM, C. A. Plant growth regulator losses in cotton as affected
392 by adjuvants and rain. **Ciência Rural**, v. 42, n. 12, p. 2138-2144, 2012.
- 393 GILIO, T. A. S. **Divergência genética em genótipos de algodoeiro e**
394 **quantificação de danos causados pela mancha de ramulária.** Tangará da Serra:
395 Universidade do Estado de Mato Grosso, 2014. 69p. Dissertação (Mestrado em
396 Agronomia), Universidade do Estado de Mato Grosso, 2014.
- 397 GIROTTI, L.; MARANGONI, M. S.; MATOS, J. N.; GALBIERI, R.; ALMEIDA, W. P.;
398 MEHTA, Y. R. Identification of Phenotypic and Genotypic Variability among the
399 Isolates of *Ramularia areola* of Brazilian Cotton. **American Journal of Plant**
400 **Sciences**, v. 4, n. 9, p. 1893, 2013.
- 401 JOHNSON, I.; RAMJEGATHESH, R.; KARTHIKEYAN, M.; CHIDAMBARAM, P.
402 Epidemiology of grey mildew and Alternaria blight of cotton. **Archives of**
403 **Phytopathology and Plant Protection**, v. 46, n. 18, p. 2216-2223, 2013.

- 404 LAMAS, F. M. & FERREIRA, A. C. B. Manejo das principais doenças do algodoeiro
 405 no cerrado brasileiro. In: Freire E. C. (3 Eds). **Algodão no cerrado do Brasil.**
 406 **ABRAPA**, Brasília, p. 559-582, 2015.
- 407 LIMA, L. L.; BARRETO, M.; SCALOPPI, É. A. G. Reação de cultivares de algodoeiro
 408 a *Ramularia areola*. **Summa Phytopathologica**, v. 36, n. 1, p. 57-60, 2010.
- 409 MAPA. AGROFIT. Disponível em:
 410 <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 28
 411 set. 2016.
- 412 MAROIS, J. J.; WRIGHT, D. L.; WIATRAK, P. J.; VARGAS, M. A. Effect of row width
 413 and nitrogen on cotton morphology and canopy microclimate. **Crop science**, v. 44, n.
 414 3, p. 870-877, 2004.
- 415 MONTEITH, J. L. & UNSWORTH, M. H. **Principles of environmental physics**. 2
 416 ed. New York: Edward Arnold, 1990. 291p.
- 417 PUNIT, M.; MUKEWAR, P.M.; SHEA, R.; SINGH, V.V. Anatomy of *Gossypium*
 418 *arboreum* lines immune to grey mildew disease. **Journal of Cotton Research and**
 419 **Development**, v. 11, p. 191-195, 1997.
- 420 RATHAIAH, Y. Spore germination and mode of action of cotton infection by
 421 *Ramularia areola*. **Phytopathology**, v. 67, p. 351-357, 1977.
- 422 ROSOLEM, C. A. Ecofisiologia e manejo da cultura do algodoeiro. **Informações**
 423 **Agronômicas**, n. 95, p. 1-2, 2001.
- 424 SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS,
 425 J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; CUNHA, T.J.F.; OLIVEIRA, J.B. de. **Sistema**

- 426 **brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. revista e ampliação. Brasília: Embrapa,
427 2013. 353p
- 428 SILVA, M. B. & ZAMBOLIM, L. **Controle cultural de doenças de plantas**. In:
429 ZAMBOLIM, L.; JESUS JUNIOR W.C.; RODRIGUES, F. A. O essencial da
430 fitopatologia – Controle de doenças de plantas Viçosa: UFV, 2014. p. 265-300.
- 431 SIQUERI, F. V.; CARRETERO, D. M.; OLIVEIRA, W. F.; ALVES, L. C.F.; KOCH, C.
432 V.; SANTOS, P. F. Interação entre o número de aplicações de fungicidas e 5
433 diferentes cultivares de algodão no controle da mancha de ramularia. 8º Congresso
434 Brasileiro de Algodão, Cotton Expo, 1., São Paulo. **Anais**. Embrapa Algodão, 2011.
435 p.415-422. CD-ROM.
- 436 SOBRINHO, F. P. C.; FERNANDES, P. D.; BELTRÃO, N. E. M.; SOARES, F. A. L.;
437 TERCEIRO NETO, C. P. C. Crescimento e rendimento do algodoeiro BRS-200 com
438 aplicações de cloreto de mepiquat e lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de**
439 **Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 3, p. 284-292, 2007.
- 440 SOUSA, D. M. & LOBATO, E. **CERRADO: correção do solo e adubação**. 2ª Ed.
441 Brasília Embrapa, 2004. 416p.
- 442 SOUZA, E. J.; CUNHA, F. F.; MAGALHÃES, F. F.; SILVA, T. R.; SANTOS, O. F.
443 Effect of irrigation and nitrogen fertilization on agronomic traits of sweet
444 corn. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 45, n. 3, p. 282-290, 2015.
- 445 SUASSUNA, N. D.; COUTINHO, W. M. Manejo das principais doenças do algodoeiro
446 no cerrado brasileiro. In: Freire EC (3 Eds) **Algodão no cerrado do Brasil**.
447 **ABRAPA**, Brasília, p. 305-408, 2015.

448 VOLPONI, J.; MATOS, J. N.; GIROTTI, L.; MARANGONI, M. S.; GALBIERI, R.;
449 MEHTA, Y. R. Spore Types and Spore Production of *Ramularia areola* for Screening
450 Cotton Germplasm for Resistance. **American Journal of Plant Sciences**, v. 5, n.
451 15, p. 2413, 2014.

452 ZAMBOLIM, L. **Controle químico de doenças de plantas** In: ZAMBOLIM, L.;
453 JESUS JUNIOR W.C.; RODRIGUES, F. A. O essencial da fitopatologia – Controle
454 de doenças de plantas. Viçosa, UFV, 2014. P.391-474.

455

456

CAPÍTULO 2 - Controle integrado da mancha alvo e produtividade do algodoeiro no Cerrado

Integrated control of the target spot and cotton yield in the Cerrado

Hugo Manoel de Souza ^{1*}, Gustavo de Faria Theodoro ¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul, Brasil. hugo_manoel12@hotmail.com

*Autor Correspondente: hugo_manoel12@hotmail.com

Resumo: A mancha alvo é uma doença que tem causado sérios prejuízos ao algodoeiro. Perante este fato, objetivou-se avaliar a influência da altura de planta, cultivares de algodoeiro e utilização de fungicidas no controle da mancha alvo bem como suas relações com a produtividade da cultura. O experimento foi conduzido na safra 2014/2015, em Chapadão do Sul, MS, adotando-se o delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 3 x 3 com quatro repetições, onde os fatores foram: duas alturas de planta (1 e 1,5 m), três cultivares de algodoeiro (FMT 701, FM 975 e FM 944) e tratamentos fungicidas (Testemunha, TF1 e TF2). Os tratamentos fungicidas consistiram em aplicações sequenciais de diferentes fungicidas dos grupos triazóis, estrobilurinas e carboxamidas. Foi analisada a severidade da doença e posteriormente, com os valores de severidade, estimou-se a área abaixo da curva de progresso da mancha alvo. A produtividade do algodoeiro foi estimada nas metades inferior, superior e na planta inteira. A cultivar FM 944 apresentou menor suscetibilidade a mancha alvo. As plantas de menor porte apresentaram menor severidade da doença. Os fungicidas piraclostrobina + fluxapiroxade e trifloxistrobina + prothioconazol reduziram a severidade da mancha

alvo. A cultivar FM 975 apresentou maior produtividade. O estrato superior obteve maior produtividade que o estrato inferior.

Palavras chave: *Corynespora cassiicola*. Controle químico. Controle genético. Controle cultural.

Abstract: The target spot is a disease that has caused serious damage to cotton. The objective of this study was to evaluate the interactions between different cotton genotypes, plant heights and fungicide treatments in the control of the target spot the yield. The experiment was conducted in the 2014/2015 crop, in Chapadão do Sul, MS, adopting the statistical design of randomized blocks in a 2 x 3 x 3 factorial scheme with four replications, where the factors were: two plant heights (1 and 1.5 m), three cultivars (FMT 701, FM 975 and FM 944) and fungicidal treatments (control, TF1 and TF2). Fungicide treatments consisted of sequential applications of different fungicides of the triazoles, strobilurins and carboxamides groups. The severity of the disease was analyzed and, with severity values, the area below the target spot progression curve was estimated. Cotton yield was estimated in the lower, upper half and whole plant. The cultivar FM 944 presented lower susceptibility to the target spot. The smaller plants presented lower severity of the disease. The fungicides pyraclostrobin + fluxapiroxade and trifloxystrobin + prothioconazole reduced the severity of the target spot. The cultivar FM 975 presented higher yield. The upper stratum obtained higher yield than the lower stratum.

Key-words: *Corynespora cassiicola*. Chemical control. Genetic control. Cultural control.

1. Introdução

A mancha alvo, causada pelo fungo *Corynespora cassiicola*, foi relatada no algodoeiro pela primeira vez em 1959 nos EUA (JONES, 1961) e, após esta ocorrência, poucos registros foram evidenciados na literatura. No entanto, nos últimos anos, ela tem surgido frequentemente nas lavouras de algodoeiro nos Estados Unidos (CONNER et al., 2013; FULMER et al., 2012), China (WEI et al., 2016) e no Brasil (DIAS et al., 2016; GALBIERI et al., 2014).

Os sintomas iniciais da mancha alvo no algodoeiro caracterizam-se por pequenos pontos localizados nas folhas da região inferior da planta (CONNER et al., 2013). Com a evolução da doença esses pontos tornam-se manchas de formato arredondado ou irregular, com bordas marrom-escuro e centro marrom-claro (CONNER et al., 2013). As lesões podem apresentar anéis concêntricos (FULMER et al., 2012) e, em casos de alta severidade, as folhas adquirem coloração amarelada que facilmente se desprendem dos ramos, ocorrendo a desfolha da planta (CONNER et al., 2013).

Estudo realizado por Conner et al. (2013), nos Estados Unidos, revelou que a mancha alvo pode ocasionar redução no rendimento do algodoeiro em mais de 336 kg ha⁻¹ em cultivares suscetíveis. No entanto, a quantificação dos prejuízos em algodoeiro no Brasil, não é evidente na literatura.

As informações para o controle da mancha alvo no algodoeiro ainda são poucas e o conhecimento existente, muitas vezes, remete a outras culturas como a soja. Galbieri et al. (2014) relataram que o controle da doença deve ser realizado por meio da integração de várias medidas de controle.

O controle químico pode ser inserido como alternativa para o manejo da mancha alvo no algodoeiro. Segundo Price et al. (2015), a utilização dos fungicidas

piraclostrobina e tetraconozol promoveu redução na severidade da doença. Todavia, há preocupação com relação a efetividade dos fungicidas no controle dessa doença (WOODWARD et al., 2016), pois alguns estudos mostraram a redução ou a perda de sensibilidade do agente patogênico para fungicidas em isolados provindo da cultura da soja (TERAMOTO et al., 2011; AVOZANI et al., 2014).

A manipulação do porte das plantas caracteriza com uma tática de manejo cultural que pode auxiliar no controle da mancha alvo, uma vez que a modificação do porte das plantas pode alterar o microclima, causando condições desfavoráveis ao desenvolvimento do patógeno (ANDO et al., 2007). Segundo Pangga et al. (2011), copas maiores permite acúmulo de umidade, redução do fluxo do vento e de penetração de raios solares na parte inferior, promovendo ambiente favorável ao desenvolvimento de patógeno.

A utilização de cultivares que apresentem resistência à mancha alvo caracteriza-se com alternativa bastante desejável no controle desta doença. No entanto, até o momento, houve relato de apenas uma cultivar que apresentou resistência a esta doença (GALBIERI et al., 2014). Desta maneira, estes autores sugeriram a realização de estudos que visem identificar genótipos com resistência para gerar informações a fim de orientar os cotonicultores na escolha das cultivares.

Considerando a escassez de informações sobre o efeito da integração de diferentes métodos para o controle da mancha alvo no algodoeiro, objetivou-se neste trabalho avaliar a influência da altura de planta, de cultivares de algodoeiro e da utilização de fungicidas no controle da mancha alvo bem como na produtividade da cultura.

2. Material e métodos

O experimento foi realizado em condições de campo durante o período de dezembro de 2014 a agosto de 2015, em Chapadão do Sul, MS, situado nas coordenadas 18°41'33"S e 52°40'45" W, com altitude de 810 m.

O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico conforme classificação de Santos et al. (2013). Antes da instalação do experimento foram coletadas amostras de solo na camada superficial do solo, na profundidade de 0 a 0,20 m, cuja as características químicas foram: pH (CaCl₂) 5; Ca 5,15 cmolc dm³; Mg 0,80 cmolc dm³; Al 0,04 cmolc dm³; K (Mehlich) 87 mg dm³; P (Resina) 46,55 mg dm³; M.O 43,20 g dm³; CTC 10 cmolc dm³; SB 57,10 %. Posteriormente com os resultados das características químicas realizou-se a adubação de acordo com as recomendações da cultura proposta por Sousa e Lobato (2004). A semeadura foi realizada no dia 22 de dezembro de 2014, em sistema de produção convencional em área anteriormente cultivada com milho. Utilizou-se o espaçamento de 0,90 m entre linhas com a população de 90.000 plantas ha⁻¹ para cada cultivar.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 3 x 3, onde os fatores foram: duas alturas de planta (1 m e 1,5 m), três cultivares de algodoeiro (FMT 701, FM 975 e FM 944) e três tratamentos fungicidas (Tabela 9), com quatro repetições.

Tabela 9. Descrição dos tratamentos fungicidas utilizados no trabalho.

Tratamentos	Ingredientes ativos	Estádio (+dias) no momento de aplicação	Dose do PC* L ha ⁻¹	Dose do ia** Kg L ⁻¹
Testemunha	-	-	-	-
TF1	¹ Piraclostrobina+Fluxapiroxade	B1	0,3	0,333+0,167
	² Trifloxistrobina+ Protioconazol	B1+ 15	0,4	0,150+0,175
	¹ Piraclostrobina+Fluxapiroxade	B1+30	0,3	0,333+0,167
	¹ Piraclostrobina+Fluxapiroxade	B1+45	0,3	0,333+0,167
	¹ Piraclostrobina+Fluxapiroxade	B1+60	0,3	0,333+0,167
	² Trifloxistrobina+ Protioconazol	B1+75	0,4	0,150+0,175

TF2	Azoxistrobina+ Difenconazol	B1	0,3	0,200+0,125
	Difenconazol	B1+ 15	0,3	0,250
	Azoxistrobina+ Difenconazol	B1+30	0,3	0,200+0,125
	Azoxistrobina+ Difenconazol	B1+45	0,3	0,200+0,125
	Azoxistrobina+ Difenconazol	B1+60	0,3	0,200+0,125
	Difenconazol	B1+75	0,3	0,250

¹ Adição do óleo mineral Assist[®] na dose de 500 ml por hectare

² Adição do óleo mineral Áureo[®] na dose de 0,25% do volume da calda

*Dose do produto comercial litros por hectares

**Dose do ingrediente ativo gramas por litro

As parcelas foram compostas por quatro linhas de plantas com 12 m de comprimento, sendo considerada a área útil da parcela as duas linhas centrais excluindo quatro metros de cada extremidade. A regulação da altura das plantas foi realizada por meio da utilização de cloreto de mepiquat, utilizando-se 150 g do ingrediente ativo (i.a) para as cultivares FMT 701 e FM 975 e 100 g. do i.a. para a cultivar FM 944.

As pulverizações dos fungicidas e do regulador de crescimento foram realizadas utilizando-se um pulverizador costal de pressão constante CO₂, com uma barra de três metros e seis pontas de pulverização (XR 11002), espaçadas entre si a 0,50 m. Empregou-se uma pressão de trabalho de 300.000 Pa e o volume de calda foi de 150L ha⁻¹.

A avaliação da severidade foi realizada conforme a metodologia utilizada por Campbell et al. (2012). Foram realizadas sete avaliações de severidade, onde utilizou-se a escala de Florida para quantificação da severidade (CHITEKA et al.,1988). A escala de Florida possui as seguintes notas: 1-Nenhuma mancha nas folhas, 2- Poucas lesões nas folhas, nenhuma sobre o dossel superior, 3- Poucas lesões nas folhas e no dossel superior, 4- Algumas lesões na parte superior da planta e mais de 5% de desfolha, 5- Lesões visíveis, mesmo no dossel superior e 20% desfolha, 6- Numerosas lesões evidentes no dossel superior e 50% de desfolha, 7- Inúmeras lesões no dossel superior e 75% de desfolha, 8- Dossel

superior coberto com lesões e 90% desfolha, 9- Poucas folhas restantes e aquelas cobertas com lesões e 98% de desfolha, 10- Plantas completamente desfolhadas e mortas por mancha foliar. Posteriormente, foi determinada a área abaixo da curva de progresso da mancha alvo (AAPMA), conforme Campbell e Madden (1990), através da equação:

$$AAPMA = \sum_{i=1}^{n-1} \left(\left[\frac{y_i + y_{i+1}}{2} \right] * (t_{i+1} - t_i) \right)$$

Em que n é o número de avaliações, y_i a severidade da mancha foliar da ramularia na i -ésima avaliação e $t_{i+1} - t_i$ o intervalo entre as avaliações (dias).

A colheita dos capulhos foi realizada no dia 24 de agosto de 2015, de forma manual. Nesta ocasião, realizou-se a coleta dos capulhos das partes inferior e superior da planta de maneira separadas, a fim de estratificar a produtividade da planta. Realizou-se uma avaliação complementar ao trabalho para comparar a produtividade da parte inferior com a parte superior do algodoeiro das diferentes cultivares. Os dados das variáveis estudados foram submetidas à análise de variância utilizando-se o programa ASSISTAT e as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade.

3. Resultado e Discussão

Os sintomas da mancha alvo foram observados aos 119 dias após a emergência das plantas, momento em que estas se encontravam em estágio de desenvolvimento F14. Os sintomas surgiram inicialmente na parte inferior da planta, assim como relatado por (CONNER et al., 2013).

A variável área abaixo a curva de progresso da mancha alvo apresentou interação significativa entre os fatores altura de plantas e cultivar e tratamento fungicida e cultivar (Tabela 10).

Tabela 10. Análise de variância da área abaixo da curva de progresso da mancha alvo (AAPMA) em três cultivares de algodoeiro, duas alturas de planta e tratamentos de fungicidas em Chapadão do Sul, MS, 2015.

FV	Valores de F
	AAPMA
Altura (A)	63,0729 *
Cultivar (C)	95,8543 *
Tratamento fungicida (TF)	20,4846 *
A x C	5,2904 *
A x TF	1,9662 ns
TF x C	3,1004 *
A x C x TF	0,3467 ns
CV (%)	17,18

*significativo a 5% de probabilidade; ns não significativo.

Houve diferença na severidade da mancha alvo em razão da utilização dos diferentes fungicidas nas cultivares de algodoeiro. A utilização do TF1 proporcionou melhor desempenho no controle da mancha alvo, nas cultivares FMT 701 e FM 975 que o TF2 (Tabela 11). A cultivar FM 944 não apresentou diferenças significativas nos valores de AAPMA quando submetidos aos diferentes tratamentos fungicidas. De acordo com Tormen et al. (2013), a diferença de comportamento da severidade da doença em razão da utilização dos fungicidas nas cultivares pode ser obtida provavelmente devido às características inerentes às doenças, mecanismos de resistência que atuam no hospedeiro e também, ao modo de ação dos fungicidas utilizados.

Tabela 11. Área abaixo da curva de progresso da mancha alvo (AAPMA) de três cultivares de algodoeiro submetido a programas de aplicação de fungicidas e duas alturas de planta em Chapadão do Sul, MS, 2015.

Tratamentos fungicidas*	AAPMA		
	FMT 701	FM 975	FM 944
Testemunha	173,92 aA	119,60 aB	82,27 aC
TF1	131,33 bA	99,88 bB	75,57 aC
TF2	195,15 aA	139,15 aB	88,78 aC
Alturas			
1 m	141,73 bA	93,68 bB	73,89 aC
1,5 m	191,87 aA	145,40 aB	90,53 aC
CV %	-----17,18-----		

Médias seguidas por letras iguais, minúsculas nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, *Testemunha; TF1- Ingredientes ativos e aplicações iniciando em B1 com intervalo de 15 dias até perfazer 75 dias (Piraclostrobina + Fluxapiroxade (B1), Trifloxistrobina + Protiocanazol (B1+15), Piraclostrobina + Fluxapiroxade (B1+30), Piraclostrobina + Fluxapiroxade (B1+45), Piraclostrobina + Fluxapiroxade (B1+60), Trifloxistrobina + Protiocanazol (B1+75)); TF2- Ingredientes ativos e aplicações iniciando em B1 com intervalo de 15 dias até perfazer 75 dias (Azoxistrobina + Difenocanazol (B1), Difenocanazol (B1+15), Azoxistrobina + Difenocanazol (B1+30), Azoxistrobina + Difenocanazol (B1+45), Azoxistrobina + Difenocanazol (B1+60), Difenocanazol (B1+75)).

Com relação ao desempenho das cultivares de algodoeiro em cada tratamento fungicida observou-se que a cultivar FMT 701 obteve maiores valores de AACPMA, seguida pela FM 975 e pela FM 944, respectivamente (Tabela 11). Tais resultados contrastam com os resultados obtidos por Galbieri et al. (2014), pois estes autores avaliando diferentes genótipos de algodoeiro em casa de vegetação, notaram que as cultivares FM 975 e FM 944 foram semelhantes quanto a severidade da mancha alvo. A diferença entre os resultados obtidos está possivelmente relacionada ao ambiente em que as plantas foram cultivadas e a variabilidade genética do patógeno (TERRAMOTO et al., 2013).

Segundo Mukew e Mayee (2002), as diferentes reações das cultivares de algodoeiros às doenças podem estar relacionadas a fatores histoquímicos, morfológicos e anatômicos de cada cultivar. Desta forma, as cultivares de algodoeiro podem apresentar maior ou menor severidade da doença em razão destes fatores.

A influência da altura de plantas na AACPMA foi observada apenas nas cultivares FMT 701 e FM 975, pois não foram observadas diferenças em relação à altura de planta pela menor severidade da mancha alvo na cultivar FM 944. As plantas de maior porte apresentaram maiores valores na AACPMA nas cultivares FMT 701 e FM 975 (Tabela 11).

De acordo com Ando et al. (2007), alterações na forma de cultivo das plantas sejam pela densidade populacional, espaçamento e altura de planta podem influenciar diretamente no desenvolvimento das doenças, podendo reduzir ou

agravar a severidade. Fato observado no presente trabalho onde, a altura de planta influenciou na severidade da mancha alvo.

Alguns autores têm reportado a influência da modificação do ambiente por meio de práticas culturais no desenvolvimento de doenças em várias espécies vegetais. Lima et al. (2012), avaliando o sistema de semeadura de linhas cruzadas em comparação com o sistema convencional na cultura da soja, observaram que houve maior severidade da ferrugem asiática quando se utilizou o sistema de semeadura de soja em linhas cruzadas. Estes autores propuseram que aumento na severidade ocorreu devido às condições microclimáticas favoráveis originadas a partir deste tipo de forma de cultivo de plantas. Silva et al. (2012), relataram que o cultivo do milho sob menor espaçamento reduz a severidade da mancha de cercospora. Segundo estes autores a menor severidade da mancha de cercospora nas plantas com menor espaçamento e efeito decorrente da menor circulação de vento no interior do dossel das plantas fato que dificulta a disseminação do patógeno o que promove menor severidade. Estes estudos relatados anteriormente demonstram a influência que a forma de cultivo possui no desenvolvimento das doenças.

Os maiores valores de AACPM observados nas plantas de maior altura (1,5 m), podem ter sido obtidos em razão das condições microclimáticas favoráveis ao desenvolvimento do fungo *Corynespora cassiicola* que as plantas de maior altura proporcionaram. Pois de acordo com Marois et al. (2004), a maior altura de planta permite que a umidade relativa do ar aumente e reduz a temperatura no interior das plantas de algodoeiro essas condições permitem que haja maior germinação dos esporos, o que promove o maior progresso da doença.

O comportamento das cultivares foram semelhantes em ambas às alturas de planta, sendo que a cultivar FMT 701 apresentou maior AACPM, seguida pela FM

975 e por último, pela cultivar FM 944. Estes resultados evidenciaram que a cultivar FM 944 apresentou menor suscetibilidade a doença em relação às demais cultivares.

A produtividade na porção superior da planta e na planta inteira obteve interação entre alturas de planta e tratamentos fungicidas. Observando-se a tabela 12 verifica-se que na porção inferior a produtividade de algodão em caroço, houve interações entre os fatores altura de planta e cultivar, tratamento fungicida e cultivar.

Tabela 12. Análise de variância da produtividade de algodão em caroço na metade superior, inferior e na planta inteira (Produtividade total) em Chapadão do Sul - MS, 2015.

FV	Valores de F		
	Produtividade metade superior	Produtividade metade inferior	Produtividade total
Altura (A)	9,8297 *	0,7422 ns	3,7615 ns
Cultivar (C)	8,0612 *	8,9931 *	10,5746 *
Tratamento fungicida (TF)	2,4732 ns	0,6381 ns	0,6318 ns
A x C	1,1215 ns	4,2390 *	1,3931 ns
A x TF	4,2373 *	0,2194 ns	3,5976 *
TF x C	2,0666 ns	5,4522 *	1,2636 ns
A x C x TF	0,5229ns	0,7867 ns	0,9222 ns
CV (%)	11,67	11,57	8,28

* significativo a 5% de probabilidade; ns não significativo.

A produtividade total das plantas de menor porte foi maior quando se utilizou os tratamentos fungicidas TF1 e TF2. Price et al. (2015) constaram que o uso de fungicidas pode promover redução na severidade da mancha alvo resultando em ganhos na produtividade.

Nas plantas de maior porte não houve diferenças na produtividade total em relação aos diferentes fungicidas utilizados (Tabela 13). De acordo com Reddy et al. (1990), plantas de maior porte reduziram a eficiência da aplicação dos fungicidas, devido à maior quantidade de folhas (SOBRINHO et al., 2007), o que dificulta a

distribuição dos fungicidas no interior do dossel da planta, podendo comprometer a produtividade.

Verificou-se que os tratamentos testemunha e TF2 não sofreram influência da altura de planta na produtividade total. No entanto, no TF1 as plantas cultivadas sob a condição de menor altura obtiveram maior produtividade total. Dias et al. (2015), utilizando os fungicidas piraclostrobina + fluxapiroxade e trifloxistrobina + protioconazol no controle da mancha alvo obtiveram respostas positivas na produtividade do algodão em relação a testemunha.

Os tratamentos fungicidas TF1 e TF2 nas plantas de menor porte obtiveram incrementos na produtividade de algodão em caroço de 15,54% e 14,62% em relação às plantas de maior porte, respectivamente, na parte superior da planta (Tabela 13). Esses resultados sugerem que às plantas de menor porte, permitiram melhor distribuição do fungicida no interior do dossel das plantas, favorecendo o controle da doença, o que pode ter resultado em incrementos na produtividade.

Tabela 13. Produtividade de algodão, em caroço kg ha^{-1} na metade superior da planta e na planta inteira (Produtividade Total), submetido a duas alturas de plantas e três tratamentos fungicidas em algodoeiro em Chapadão do Sul - MS, 2015.

Alturas	Produtividade na metade superior (kg ha^{-1})		
	Testemunha	TF1	TF2
1,0 m	2767,2 aB	3238,0 aA	3077,2 aA
1,5 m	2844,7 aA	2802,4 bA	2684,6 bA
CV (%)	-----11,68-----		
Alturas	Produtividade Total (kg ha^{-1})		
	Testemunha	TF1	TF2
1,0 m	5047,7 aB	5483,8 aA	5332,2 aA
1,5 m	5232,6 aA	5055,1 bA	4986,6 aA
CV (%)	-----8,51-----		

Médias seguidas por letras iguais, minúsculas nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade Testemunha; TF1- Ingredientes ativos e aplicações iniciando em B1 com intervalo de 15 dias até perfazer 75 dias (Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1), Trifloxistrobina+ Protioconazol (B1+15), Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1+30), Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1+45), Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1+60), Trifloxistrobina+ Protioconazol (B1+75)); TF2- Ingredientes ativos e aplicações iniciando em B1 com intervalo de 15 dias até perfazer 75 dias (Azoxistrobina+ Difenconazol (B1), Difenconazol (B1+15), Azoxistrobina+ Difenconazol (B1+30), Azoxistrobina+ Difenconazol (B1+45), Azoxistrobina+ Difenconazol (B1+60), Difenconazol (B1+75)).

Houve diferença de produtividade entre as cultivares de algodoeiros avaliadas (Tabela 14). Verifica-se que a produtividade das cultivares de algodoeiro tanto na parte superior como na planta inteira apresentaram o mesmo comportamento. A cultivar FM 975 foi a mais produtiva na parte superior e na planta inteira. As cultivares FMT 701 e FM 944 não apresentaram diferenças na produtividade.

Anselmo et al. (2015) relataram que a cultivar FM 975 possuiu boa adaptabilidade na região de Chapadão do Sul, MS, podendo obter produtividade de 6000 kg ha⁻¹. Freire et al. (2015) avaliando o desempenho das cultivares em diversos locais no Brasil, observou que a cultivar FM 975, na média geral foi a cultivar que mais produziu, superando também a cultivar FM 944.

Tabela 14. Produtividade de algodão, em caroço em kg ha⁻¹ na metade superior e na planta inteira (Produtividade Total), de três cultivares de algodoeiro em Chapadão do Sul - MS, 2015.

Cultivares	Produtividade kg ha ⁻¹	
	Produtividade na metade superior	Produtividade total
FMT 701	2884,9 b	4988,4 b
FM 975	3106,7 a	5516,2 a
FM 944	2715,9 b	5064,3 b
CV (%)	11,68	8,51

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

O resultado de produtividade estratificada de cada região da planta está apresentado na Tabela 15. O principal objetivo deste tipo de avaliação é possibilitar averiguação da influência da doença na produtividade nas diferentes partes da planta. Segundo Ascari et al. (2016), a condição microclimática em cada região da planta é diferente, o que pode influenciar no desenvolvimento das doenças e comprometer a produtividade.

Os resultados de produtividade de algodão em caroço nas diferentes regiões da planta evidenciaram que o estrato superior produziu maior quantidade de algodão que o estrato inferior em todas as cultivares. Observou-se que a produtividade na

parte superior das cultivares FMT 701, FM 975 e FM 944 representaram 57,83%, 56,31%, 53,62% na produtividade total de cada cultivar, respectivamente. Estes resultados mostram que o estrato superior apresentou maior influência na produtividade total.

O estrato inferior da planta é a parte mais afetada pela mancha alvo, pois segundo Corner et al. (2013), esta doença surge inicialmente nesta região. De acordo com Rosolem (2001), a maior severidade das doenças na parte inferior da planta de algodoeiro prejudica a produtividade. Logo a planta busca compensar a redução da produção, através do aumento do número de capulhos na parte superior da planta o que, possivelmente, promoveu o aumento da produção na parte superior.

O apodrecimento das maçãs é um possível fator que pode ter contribuído para a redução da produtividade na parte inferior da planta em comparação com a porção superior. De acordo com Marois et al. (2004), a parte inferior das plantas apresenta alta umidade relativa do ar, fato que favorece a penetração de patógenos (*Corynespora cassiicola* (LAKSHMANAN et al.,1990), *Colletotrichum* spp., *Fusarium* spp., *Botryodiplodia* sp., *Aspergillus* sp., *Myrothecium* e *Alternaria* (ZANCAN et al., 2011)) nas maçãs, o que pode provocar o apodrecimento de maçãs e causar redução na produtividade na parte inferior.

Tabela 15. Produtividade de algodão, em caroço em kg ha⁻¹ na metade superior e na metade inferior, de três cultivares de algodoeiro em Chapadão do Sul -MS, 2015.

Cultivares	Região da planta	
	Superior	Inferior
FMT 701	2884,9 bA	2103,5 bB
FM 975	3106,7 aA	2409,5 aB
FM 944	2715,9 bA	2348,8 aB
CV (%)	-----14,66-----	

Médias seguidas por letras iguais, minúsculas nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade

Os resultados de produtividades na parte inferior da planta apresentados na Tabela 16, evidenciaram que as cultivares de algodoeiro tiveram diferentes comportamentos de produtividade nesta região. Essas divergências de comportamento das cultivares de algodoeiro com relação a produtividade nesta região da planta pode ser resultado da forma de produção de cada cultivar possui, ou até mesmo há atuação de fatores genéticos da planta que garantem maior rusticidade ou mesmo tolerância as doenças ocorridas nesta região. Dias (2013), avaliando diferentes cultivares de algodoeiro e tratamentos fungicidas para o controle da mancha de ramulária, também observou que as cultivares apresentaram diferente produtividade nesta região da planta.

Tabela 16. Produtividade de algodão em caroço em kg ha⁻¹ na metade inferior da planta, de três cultivares, submetido a três tratamentos de fungicidas e duas alturas em algodoeiro em Chapadão do Sul, MS, 2015.

Tratamentos fungicidas*	Produtividade Kg ha ⁻¹		
	Cultivares		
	FMT 701	FM 975	FM 944
Testemunha	2097,0 aB	2709,0 aA	2196,4 bB
TF1	2175,2 aA	2225,9 bA	2317,2 bA
TF2	2038,0 aB	2264,2 bB	2532,9 aA
Alturas			
1 m	2185,0 aA	2268,7 bA	2327,4 aA
1,5 m	2021,9 aB	2550,2 aA	2370,4 aA
CV %	-----11,57-----		

Médias seguidas por letras iguais, minúsculas nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade Tratamentos* Testemunha; TF1- Ingredientes ativos e aplicações iniciando em B1 com intervalo de 15 dias até perfazer 75 dias (Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1), Trifloxistrobina+ Protiocanazol (B1+15), Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1+30), Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1+45), Piraclostrobina+ Fluxapiroxade (B1+60), Trifloxistrobina+ Protiocanazol (B1+75)); TF2- Ingredientes ativos e aplicações iniciando em B1 com intervalo de 15 dias até perfazer 75 dias (Azoxistrobina+ Difenocanazol (B1), Difenocanazol (B1+15), Azoxistrobina+ Difenocanazol (B1+30), Azoxistrobina+ Difenocanazol (B1+45), Azoxistrobina+ Difenocanazol (B1+60), Difenocanazol (B1+75)).

As cultivares de algodoeiro não obtiveram diferenças na produtividade de algodão em caroço na porção inferior, nas plantas de menor porte. No entanto, nas plantas de maior porte, este comportamento não foi observado, sendo que a cultivar FMT 701 apresentou menor produtividade. Provavelmente a menor produtividade

observada na cultivar FMT 701 nas plantas de maior porte pode ter sido ocasionada em função da maior severidade da doença nessa cultivar.

Perante os resultados apresentados nesse estudo, observou-se que as estratégias de controle baseada na utilização de diferentes cultivares de algodoeiro, alturas de planta e tratamentos de fungicidas permitiu gerar informações valiosas que podem orientar os cotonicultores no manejo da mancha alvo no algodoeiro.

4. Conclusões

1. A cultivar FM 944 apresentou menor suscetibilidade a mancha alvo.
2. Os algodoeiros cultivados na condição de maior altura (1,5 m) apresentaram maior progresso da doença.
3. A utilização dos fungicidas piraclostrobina + fluxapiroxade e trifloxistrobina + prothioconazol nas plantas de menor porte proporcionou incrementos na produtividade da planta inteira e reduziu a severidade da mancha nas cultivares FM 975 e FMT 701.
4. A cultivar FM 975 apresentou maior produtividade na planta inteira.
5. A produtividade de algodão em caroço foi maior na parte superior.

5. Agradecimento

O primeiro autor agradece à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa de estudos e a Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão pelo apoio no fornecimento do insumo e da área para a execução do trabalho.

6. Referências

ANDO, K.; GRUMET, R.; TERPSTRA, K.; KELLY, J. D. Manipulation of plant architecture to enhance crop disease control. **CAB Reviews: Perspectives in**

- 383 **Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources**, v. 2, n. 8, p. 1-
 384 8, 2007. [https://dx.doi.org/ 10.1079/PAVSNNR20072026](https://dx.doi.org/10.1079/PAVSNNR20072026)
- 385 ANSELMO, J. L.; ANDRADE, B. G. M.; SILVA, D. C.; VIANA, D. R.; AVILA, J.;
 386 SILVA, T. R.; MUDINUTTI, L.; TEIXEIRA, D. S.; MERLOTI, L. F. Ensaaios
 387 comparativos de variedades de algodão em épocas e em espaçamento distintos,
 388 Chapadão do Sul - MS. **Pesquisa, Tecnologia e Produtividade**, v. 1, n. 1, p. 11-15,
 389 2015.
- 390 ASCARI, J. P.; ARAÚJO, D.V.; DIAS, L. D. E.; BAGATINI, G. J.; MENDES, I. R. N.
 391 Severity of ramularia leaf spot and seed cotton yield in different sowing times.
 392 **Revista Caatinga**, v. 29, n. 3, p. 603-610, 2016. [http://dx.doi.org/10.1590/1983-](http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252016v29n310rc)
 393 [21252016v29n310rc](http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252016v29n310rc)
- 394 AVOZANI, A.; REIS, E. M.; TONIN, R. B. Sensitivity loss by *Corynespora cassiicola*,
 395 isolated from soybean, to the fungicide carbendazim. **Summa Phytopathologica**, v.
 396 40, n. 3, p. 273-276, 2014. <https://dx.doi.org/10.1590/0100-5405/1928>
- 397 CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. 1.
 398 ed. New York: John Wiley, 1990. 532 p.
- 399 CAMPBELL, H. L.; HAGAN, A. K.; BOWEN, K. L.; NIGHTENGALE, S. P.
 400 *Corynespora* leaf spot: a new disease in Alabama cotton. **Phytopathology**, v. 102, n.
 401 4, p.18. 2012.
- 402 CHITEKA, Z. A.; GORBET, D. W.; SHOKES, F.M.; KUCHARREK, T. A.; KNAUFT, D.
 403 A. Components of Resistance to Late Leaf spot in Peanut. I. Levels and Variability-
 404 Implications for Selection. **Peanut Science**, v. 15, n. 1, p. 25-30. 1988.
- 405 CONNER, K. N.; HAGAN, A. K.; ZHANG, L. First Report of *Corynespora cassiicola*-
 406 Incited Target Spot on Cotton in Alabama. **Plant Disease**, v. 97, n. 10, p. 1379 -
 407 1379, 2013. <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-02-13-0133-PDN>.

- DIAS, A. R. **Associação de controle químico e genético da mancha de ramulária do algodoeiro**. 2013. 60f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul, MS, 2013.
- DIAS, A. R.; BORGES, E. P.; SOUZA, H. M.; SERAGUZI, E. F.; OLIVEIRA, J. A. R.; RODRIGUES, L. A.; MAGALHAES, F. F.; FLORES, M. S.; FIGUEIREDO, M. A. G.; PASCHOAL, J. E.; LIMA, G. C. Pulverização curativa no controle químico de mancha alvo na cultura do algodoeiro. *In*: 10 Congresso Brasileiro de Algodão. 2015, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Embrapa Algodão, 2015. p. 243.
- DIAS, A. R.; SOUZA, H. M.; THEODORO, G. F. Alvo Mancha alvo em algodão. **Cultivar grandes culturas**. v. 17, n. 202, p. 18-21. 2016.
- FULMER, A. M.; WALLS, J. T.; DUTTA, B.; PARKUNAN, V.; BROCK, J.; KEMERAIT, JR. R. C. First Report of Target Spot Caused by *Corynespora cassiicola* on Cotton in Georgia, **Plant Disease**, v. 96, n. 7, p. 1066-1066, 2012. <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-01-12-0035-PDN>.
- GALBIERI, R.; ARAÚJO, D. C. E. B.; KOBAYASTI, L.; GIROTTO, L.; MATOS, J. N.; MARANGONI, M. S.; ALMEIDA, W. P.; MEHTA, Y. R. *Corynespora* Leaf Blight of Cotton in Brazil and Its Management. **American Journal of Plant Sciences**, v. 5, n. 26, p. 3805-3811. 2014. <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2014.526398>
- JONES, J.P. A leaf spot of cotton caused by *Corynespora cassiicola*. **Phytopathology**, v. 51, p. 305-308, 1961.
- LAKSHMANAN, P.; JEYARAJAN, R.; VIDHYASEKARAN, P. A boll rot of cotton caused by *Corynespora cassiicola* in Tamil Nadu, India. **Phytoparasitica**, v. 18, n. 2, p. 171-173, 1990.
- LIMA, S. F.; ALVAREZ, R. C. F.; THEODORO, G. F.; BAVARESCO, M.; SILVA, K. S. Efeito da semeadura em linhas cruzadas sobre a produtividade de grãos e a

- 433 severidade da ferrugem asiática da soja, **Bioscience Journal Uberlândia**, v. 28, n.
434 6, p. 954-962, 2012.
- 435 MAROIS, J. J.; WRIGHT, D. L.; WIATRAK, P. J.; VARGAS, M. A. Effect of row width
436 and nitrogen on cotton morphology and canopy microclimate. **Crop science**. v. 44, n.
437 3, p. 870-877, 2004.
- 438 MUKEW; AR, PM MAYEE, C. D. Grey mildew immune cotton germplasm lines
439 registered. **Indian Phytopathology**, v. 54, n. 1, p. 141, 2002.
- 440 PANGGA, I. B.; HANAN, J.; CHAKRABORTY, S. Pathogen dynamics in a crop
441 canopy and their evolution under changing climate. **Plant Pathology**, v. 60, n. 1, p.
442 70-81, 2011. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3059.2010.02408.x>
- 443 PRICE, P.; PURVIS, M.; PRUITT, H. Effect of fungicide and application timing on
444 target spot (*Corynespora cassiicola*) in Louisiana cotton. **Phytopathology**, v. 105
445 (Supplement 2), N. 4, S2.9, 2015.
- 446 REDDY, V. R.; BAKER, D. N.; HODGES, H. F. Temperature and mepiquat chloride
447 effects on cotton canopy architecture. **Agronomy Journal**, v. 82, n. 2, p. 190-195,
448 1990.
- 449 ROSOLEM, C. A. Ecofisiologia e manejo da cultura do algodoeiro. **Informações**
450 **Agronômicas**, n. 95, p. 1-2, 2001.
- 451 SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS,
452 J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; CUNHA, T.J.F.; OLIVEIRA, J.B. de. **Sistema**
453 **brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. revista e ampliação. Brasília: Embrapa,
454 2013. 353p
- 455 SILVA, R. R.; THEODORO, G. F.; LIBÓRIO, C. B.; PESSOA, L. G. A. Influência da
456 densidade de cultivo de dois genótipos de milho na severidade da mancha de

- 457 Cercospora e no rendimento de grãos na safrinha. **Semina: Ciências Agrárias**, v.
 458 33, n. 4, p. 1449-1454, 2012. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n4p1449>
- 459 SOBRINHO, F. P. C.; FERNANDES, P. D.; BELTRÃO, N. E. M.; SOARES, F. A. L.;
 460 TERCEIRO NETO, C. P. C. Crescimento e rendimento do algodoeiro BRS-200 com
 461 aplicações de cloreto de mepiquat e lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de**
 462 **Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 3, p. 284-292, 2007.
 463 <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662007000300007>
- 464 TERAMOTO, A.; MARTINS, M. C.; FERREIRA, L. C.; CUNHA, M. G. Reaction of
 465 hybrids, inhibition in vitro and target spot control in cucumber. **Horticultura**
 466 **Brasileira**. v. 29, n. 3, p. 342-348. 2011. [http://dx.doi.org/10.1590/S0102-](http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362011000300014)
 467 [05362011000300014](http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362011000300014).
- 468 TORMEN, N. R.; LENZ, G.; MINUZZI, S. G.; UEBEL, J. D.; CEZAR, H. S.;
 469 BALARDIN, R. S.; Reação de cultivares de trigo à ferrugem da folha e mancha
 470 amarela e responsividade a fungicidas. **Ciência Rural**, v.43, n.2, p.239-246, 2013.
 471 <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782013000200008>
- 472 WEI, Y. X.; LIU, H.; ZHANG, J. J.; PU, X.M.; WEI, X. M.; LIU, X. M. First report of
 473 target spot of cotton caused by *Corynespora cassiicola* in China. **Plant Disease**. v.
 474 98, n. 7, p. 1006- 1006. 2014. <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-12-13-1243-PDN>.
- 475 WOODWARD , J. E.; DODDS, D. M.; MAIN, C. L.; BARBER, L. T.; BOMAN, R. K.;
 476 WHITAKER, J. R.; ALLEN, T. W. Evaluation of Foliar Applications of Strobilurin
 477 Fungicides in Cotton across the Southern United States. **The Journal of Cotton**
 478 **Science**, v. 20, n. 2, p. 116-124, 2016.
- 479 ZANCAN, W. L. A.; CHITARRA, L. G.; CHITARRA, G. S. Fungos associados à
 480 podridão de maçãs do algodoeiro na região de primavera do Leste, MT, Brasil:

481 ocorrência, controle químico e influência na qualidade da fibra. **Bioscience Journal**,
482 Uberlândia, v. 27, n. 4, p. 518-525, 2011.
483

7. Normas capítulo 1 e 2

Revista de Ciências Agroambientais

Diretrizes para Autores

Todo o texto deverá ser apresentado no [MODELO RCAA](#).

A redação deve primar pela clareza, brevidade e concisão. O texto deve seguir exclusivamente às normas do [modelo](#). Todas as linhas deverão ser numeradas. Os trabalhos deverão ser apresentados sem identificação de autores. Os nomes dos autores, titulação e endereço de trabalho deverão ser apresentados nos metadados da submissão e, na carta de encaminhamento. Figuras e Tabelas deverão ser inseridas no texto, o mais próximo possível de sua citação.

O artigo será encaminhado a três (03) revisores da área, no menor tempo possível, sem a identificação dos autores e, será considerado aprovado com 02 pareceres favoráveis.

Serão aceitos somente trabalhos redigidos em português e inglês. Os artigos escritos em inglês terão preferência na publicação e terão que apresentar certificado de revisão feito por um expert na língua inglesa.

A revista se reserva o direito de efetuar alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical nos originais, com vistas a manter o padrão culto da língua, respeitando, porém, o estilo dos autores. As provas finais serão enviadas aos autores para posterior publicação.

Os trabalhos publicados passarão a ser propriedade da revista de Ciências Agroambientais, ficando sua reimpressão, total ou parcial, sujeita à autorização expressa da direção da revista. Deve ser consignada a fonte de publicação original.

Não serão fornecidas separatas. Os artigos estarão disponíveis para impressão, no formato PDF, no endereço eletrônico da revista.

Não há quaisquer custos ou encargos de processamento de artigos, tanto na submissão ou seu posterior processo.

Após a avaliação e aprovação do artigo, a revista classificará as colaborações de acordo com as seguintes categorias:

1. Artigos originais - Artigos que apresentem contribuição inteiramente nova ao conhecimento e permitam que outros investigadores, baseados no texto escrito, possam julgar as conclusões, verificar a exatidão das análises e deduções do autor e repetir a investigação se assim o desejarem. Devem conter: Título, Resumo (com 200 a 400 palavras) e Palavras-chave em Inglês, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão) e Conclusão (opcional), Agradecimentos (se couber). Título, Resumo (com 200 a 400 palavras) e Palavras-chaves em português e Referências. Os trabalhos não devem exceder a 25 páginas (incluindo texto, referências, figuras e anexos).

2. Artigos de Revisão – Artigos que apresentem revisão ampla e atualizada de assunto de interesse da comunidade científica e que ofereçam contribuição significativa para a área de conhecimento abordada. Devem conter: Título, Resumo (com 200 a 400 palavras) e Palavras-chave em inglês, Introdução, Desenvolvimento, Conclusão, Agradecimentos (se couber). Título, Resumo (com 200 a 400 palavras) e Palavras-chaves em português e Referências. Os trabalhos não devem exceder a 30 páginas (incluindo texto, referências, figuras e eventuais anexos). Nesta categoria

de trabalho só serão aceitas para submissão contribuições feitas a convite dos editores (Geral ou Associados).

3. Relato de caso(s) - Artigos predominantemente clínicos, de alta relevância e atualidade, com relatos originais das áreas clínica e básica. Devem conter: Título, Resumo (com 200 a 400 palavras) e Palavras-chave em inglês, Introdução, Relato do caso, Discussão, Conclusão(opcional), Agradecimentos (caso necessário). Título, Resumo (com 200 a 400 palavras) e Palavras-chaves em português e Referências. Os trabalhos não devem exceder 10 páginas, (incluindo texto, referências, figuras e eventuais anexos)

4. Comunicação - Artigo não original, demonstrando a experiência de um grupo ou de um serviço, abrangendo preferencialmente ensino, pesquisa, políticas de saúde e exercício profissional. Ou ainda, que relate os resultados (parciais ou não) de trabalho que ofereça informações relevantes para o conhecimento científico, mas não permitam conclusões robustas. Deve conter: Título, Resumo (com 200 a 400 palavras) e Palavras-chave em inglês, Introdução, Conteúdo, Agradecimentos (caso necessário). Título, Resumo (com 200 a 400 palavras) e Palavras-chaves em português e Referências. Os trabalhos não devem exceder 10 páginas, incluídos os anexos.

Apresentação dos Trabalhos

Formato: Todas as colaborações devem ser enviadas por meio do Sistema Eletrônico de Editoração de Revista – SEER, endereço: <http://periodicos.unemat.br/index.php/rcaa/index>

O texto deve estar gravado em extensão RTF (Rich Text Format) ou em formato Microsoft Word (2003). Os metadados deverão ser obrigatoriamente preenchidos com o título do trabalho, nome(s) do(s) autor(es), último grau acadêmico, instituição que trabalha, endereço postal, ORCID, telefone, fax e e-mail.

O texto será escrito cordialmente, com intercalação de Tabelas e figuras, já inseridas no texto, em quantidade mínima necessária para a sua compreensão.

No corpo do trabalho não deverá constar os nomes dos autores, que deverão ser encaminhados separadamente, com dados pessoais (títulos, endereço para correspondência, e-mail e Instituição a que está ligado), como medida de sigilo.

Título do trabalho: O título deve ser breve e suficientemente específico e descritivo, contendo as palavras-chave que representem o conteúdo do texto separadas por ponto, ambos acompanhados de sua tradução para o português.

Resumo: Deve ser elaborado um resumo informativo com cerca de 200 a 400 palavras, incluindo objetivo, método, resultado, conclusão, acompanhado de sua tradução para o português. Ambos devem ter, no máximo, 800 palavras.

Palavras-chave: As palavras-chave e keywords não devem repetir palavras do título, devendo-se incluir o nome científico das espécies estudadas. As palavras devem ser separadas por ponto e iniciadas com letra maiúscula. Os autores devem

apresentar de 3 a 6 termos, considerando que um termo pode ser composto de duas ou mais palavras.

Agradecimentos: Agradecimentos a auxílios recebidos para a elaboração do trabalho deverão ser mencionados no final do artigo, antes das referências.

Notas: Notas contidas no artigo devem ser indicadas com um asterisco imediatamente depois da frase a que diz respeito. As notas deverão vir no rodapé da página correspondente. Excepcionalmente poderão ser adotados números para as notas junto com asteriscos em uma mesma página, e nesse caso as notas com asteriscos antecedem as notas com número, não importando a ordem dessas notas no texto. Apêndices: Apêndices podem ser empregados no caso de listagens extensivas, estatísticas e outros elementos de suporte.

Figuras e Tabelas: Fotografias nítidas (preto e branco ou em cores), gráficos e Tabelas em preto e branco (estritamente indispensáveis à clareza do texto) serão aceitos, e deverão ser assinalados, no texto, pelo seu número de ordem, nos locais onde devem ser intercalados. Se as ilustrações enviadas já tiverem sido publicadas, mencionar a fonte. (vide normas para elaboração de figuras, na próxima seção). Os manuscritos, ainda que apresentem relevância científica e estejam metodologicamente corretos, poderão ser recusados se não apresentarem a devida organização e se estiverem fora das normas da Bioscience Journal.

NORMAS PARA ELABORAÇÃO DE FIGURAS

1. As figuras podem ser feitas em softwares de preferência dos autores (Excel, Sigma Plot, etc.), devendo ser inseridas e enviadas em formato TIFF ou JPG com resolução mínima de 300 dpi.
 2. As figuras deverão ter largura máxima de 8,0 cm ou 16,0 cm.
 3. Todas as figuras deverão ser inseridas convenientemente no texto logo após a sua chamada, consecutivamente e em números arábicos. As figuras deverão ser inseridas no texto por meio do comando "Inserir→Imagem/Figura→Arquivo".
 4. As figuras podem ser constituídas por múltiplos gráficos, tanto na horizontal como na vertical, respeitando a largura máxima de 16,0 cm e 8,0 cm, respectivamente.
- Informação oriunda de comunicação pessoal, trabalhos em andamento e os não-publicados não devem ser incluídos na lista de referências, mas indicados em nota de rodapé da página em que forem citados.

Referências: NBR 6023/2002. A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto são da responsabilidade do autor. Informação oriunda de comunicação pessoal, trabalhos em andamento e os não publicados não devem ser incluídos na lista de referências, mas indicados em nota de rodapé da página onde forem citados.

As referências incluídas no final de cada artigo devem ser escritas em páginas separadas do texto principal, em ordem alfabética de acordo com as normas da ABNT NBR-6023, ago. 2002. Na lista de Referências, no final do artigo, todos os autores devem ser mencionados. Não é permitido o uso da expressão et al.

As citações de autores no corpo do texto deverão seguir os seguintes exemplos: Silva Junior et al. (2014), Otsubo & Lorenzi (2004), Goes (2004). As citações alocadas dentro de parênteses deverão seguir ordem cronológica e em caixa alta

separados por ponto e vírgula: (AHRENS, 1990; OTSUBO & LORENZI, 2004; SILVA JUNIOR et al., 2014).

Observar os exemplos das referências abaixo:

Livro no todo:

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J.O. **Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 6).

Monografias, Dissertações e Teses:

GOES, R.H.T.B. **Sistema de Recria de Novilhos a Pasto com Diferentes Níveis e Frequências de Suplementação, na Região Amazônica**. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 77p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, 2004.

Trabalhos apresentados em eventos: Congressos, Seminários, Reuniões...

AHRENS, S. A fauna silvestre e o manejo sustentável de ecossistemas florestais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p.153-162.

Artigos de periódicos:

SILVA JUNIOR, C. A.; FRANK, T.; RODRIGUES, T. C. S. Discriminação de áreas de soja por meio de imagens EVI/MODIS e análise baseada em geo-objeto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.1, p. 44-53, 2014.

Obs.: Quanto ao título de periódicos, deve-se adotar um único padrão. Na lista de Referências todos os títulos de periódicos devem vir abreviados ou todos por extenso e, em negrito.

CADASTRO NO ORCID

Como forma de padronização de autoria, o Comitê da RCAA tornou obrigatória a inclusão do iD do ORCID no ato da submissão.

O identificador ORCID pode ser obtido no [registro ORCID](http://orcid.org) gratuitamente. Você deve aceitar os padrões para apresentação de iD ORCID e incluir a URL completa no seu cadastro logo após o e-mail (por exemplo: <http://orcid.org/0000-0002-7102-2077>).

DECLARAÇÃO DE SUBMISSÃO

Todos os artigos submetidos na Revista de Ciências Agroambientais deverão submeter como suplemento a declaração em que todos os autores concordam com o conteúdo e a submissão do manuscrito.

A declaração poderá ser obtida no site: http://www.unemat.br/revistas/rcaa/docs/declaracao_responsabilidade.pdf

[Clique Aqui para acessar o modelo RCAA.](http://www.unemat.br/revistas/rcaa/docs/declaracao_responsabilidade.pdf)

CONDIÇÕES PARA SUBMISSÃO

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao editor".
2. O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF.
3. URLs para as referências foram informadas quando possível.
4. O texto está em espaço duplo; usa uma fonte de 12-pontos; tem no máximo 25 páginas; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL); as figuras e Tabelas estão inseridas no texto, não no final do documento na forma de anexos.
5. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na página Sobre a Revista.
6. Em caso de submissão a uma seção com avaliação pelos pares (ex.: artigos), as instruções disponíveis em Assegurando a avaliação pelos pares cega foram seguidas.
7. A declaração está assinada por todos os autores.
8. O nome dos autores e suas afiliações foram removidos do manuscrito e apenas consta no metadados.
9. Foi indicado no cadastramento dos metadados no sistema o número iD do ORCID no mínimo do autor principal no ato da submissão. Para obtenção do identificador de autor pode ser obtido no registro ORCID gratuitamente.

NORMAS DA REVISTA CIÊNCIA AGRONÔMICA

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Atenção: As normas da Revista Ciência Agronômica podem sofrer alterações, portanto não deixe de consultá-las antes de fazer a submissão de um artigo. Elas são válidas para todos os trabalhos submetidos neste periódico. Um modelo de artigo pode ser visto em "MODELO ARTIGO" no endereço <http://www.ccarevista.ufc.br>.

1. Política Editorial

A Revista Ciência Agronômica destina-se à publicação de **artigos científicos, artigos técnicos e notas científicas que sejam originais e que não foram publicados (as) ou submetidos (as) a outro periódico, inerentes às áreas de Ciências Agrárias e Recursos Naturais**. Os artigos poderão ser submetidos na Revista Ciência Agronômica nos idiomas português ou inglês. Para artigos submetidos em inglês, os autores deverão providenciar uma versão com qualidade (**tradução feita por um nativo ou empresa especializada**). **Todos os artigos serão publicados em inglês**. O texto em inglês, dos artigos aceitos para publicação, serão submetidos à correção e custeado pelos autores. O texto em português, dos artigos aceitos para publicação, serão traduzidos para o inglês e custeado pelos autores. e o comprovante enviado para a sede da RCA no ato da submissão através da nossa página no campo "Transferir Documentos Suplementares". Os trabalhos submetidos à RCA serão **avaliados preliminarmente pelo Comitê Editorial** e só então serão enviados para pelo menos dois (2) revisores da área e publicados, somente, se aprovados por eles e pelo Comitê Editorial. A publicação dos artigos será baseada na originalidade, qualidade e mérito científico,

cabendo ao Comitê Editorial a decisão final do aceite. O sigilo de identidade dos autores e revisores será mantido durante todo o processo. A administração da revista tomará o cuidado para que os revisores de cada artigo sejam, obrigatoriamente, de instituições distintas daquela de origem dos autores. **O artigo que apresentar mais de cinco autores não terá a sua submissão aceita pela Revista Ciência Agronômica, salvo algumas condições especiais (ver Autores).** Não serão permitidas mudanças nos nomes de autores *a posteriori*.

2. Custo de publicação

O custo é de **R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais) por página editorada** no formato final. No ato da submissão é **requerido um depósito de R\$ 100,00 (cem reais) não reembolsáveis**. Se o trabalho for rejeitado na avaliação prévia do Comitê Editorial, a taxa paga não poderá ser reutilizada para outras submissões dos autores. O comprovante de depósito ou transferência deve ser enviado ao e-mail da RCA (ccarev@ufc.br). No caso do trabalho conter impressão colorida deverá ser pago um **adicional de R\$ 80,00 (oitenta reais) por página**. Os depósitos ou transferências deverão ser efetuados em nome de: **CETREDE CIENCIA AGRONOMIC**

Banco do Brasil: Agência bancária: **3653-6** - Conta corrente: **46.375-2**

As opiniões emitidas nos trabalhos são de exclusiva responsabilidade de seus autores. A Revista Ciência Agronômica reserva-se o direito de adaptar os originais visando manter a uniformidade da publicação. A RCA não mais fornece separatas ou exemplares aos autores. A distribuição na forma impressa da RCA é de responsabilidade da Biblioteca de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Ceará sendo realizada por meio de permuta com bibliotecas brasileiras e do exterior. Na submissão online é requerido: 1. A concordância com a declaração de responsabilidade de direitos autorais; 2. Que o autor que fizer a submissão do trabalho **cadastre todos os autores no sistema**; 3. Identificação do autor de correspondência com endereço completo.

3. Formatação do Artigo

DIGITAÇÃO: no máximo 20 páginas digitadas em espaço duplo (exceto Tabelas), fonte Times New Roman, normal, tamanho 12, recuo do parágrafo por 1 cm. Todas as margens deverão ter 2,5 cm. As linhas devem ser numeradas de forma contínua.

ESTRUTURA: o trabalho deverá obedecer à seguinte ordem: título, título em inglês, resumo, palavras-chave, abstract, key words, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusões, agradecimentos (opcional) e referências.

TÍTULO: deve ser escrito com apenas a inicial maiúscula, em negrito e centralizado na página com no **máximo 15 palavras**. Como chamada de rodapé numérica, extraída do título, devem constar informações sobre a **natureza do trabalho** (se extraído de tese/dissertação, se pesquisa financiada,...) e referências às instituições colaboradoras. Os subtítulos: Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusões, Agradecimentos e Referências devem ser escritos em caixa alta, em negrito e centralizados.

AUTORES: na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de rodapé deverão ser omitidos. Somente na versão final o artigo deverá conter o nome de todos os autores com identificação em nota de rodapé, inclusive a do título. Os nomes completos (sem abreviaturas) deverão vir abaixo do título, somente com a primeira letra maiúscula, um após outro, separados por vírgula e centralizados na linha. Como nota de rodapé na primeira página, deve-se indicar, de cada autor, afiliação completa (departamento, centro, instituição, cidade, estado e país), endereço eletrônico e endereço completo do autor correspondente. O autor de correspondência deve ser identificado por um ***. **Só serão aceitos artigos com**

mais de cinco autores, quando, comprovadamente, a pesquisa tenha sido desenvolvida em regiões distintas (diferentes).

RESUMO e ABSTRACT: devem começar com estas palavras, na margem esquerda, em caixa alta e em negrito, contendo no máximo **250 palavras**.

PALAVRAS-CHAVE e KEY WORDS: devem conter entre três e cinco termos para indexação. Os termos usados não devem constar no título. Cada **palavra-chave e key word** deve iniciar com letra maiúscula e ser seguida de ponto.

INTRODUÇÃO: deve ser compacta e objetiva contendo citações atuais que apresentem relação com o assunto abordado na pesquisa. As citações presentes na introdução devem ser empregadas para fundamentar a discussão dos resultados, criando, assim, uma contextualização entre o estudo da arte e a discussão dos resultados. Não deve conter mais de **550 palavras**.

CITAÇÃO DE AUTORES NO TEXTO: a NBR 10520/2002 estabelece as condições exigidas para a apresentação de citações em documentos técnico-científicos e acadêmicos. Nas citações, quando o sobrenome do autor, a instituição responsável ou título estiver incluído na sentença, este se apresenta em letras maiúsculas/minúsculas, e quando estiverem entre parênteses, em letras maiúsculas.

Ex: Santos (2002) ou (SANTOS, 2002); com dois autores ou três autores, usar Pereira e Freitas (2002) ou (PEREIRA; FREITAS, 2002) e Cruz, Perota e Mendes (2000) ou (CRUZ; PEROTA; MENDES, 2000); com mais de três autores, usar Xavier *et al.* (1997) ou (XAVIER *et al.*, 1997).

VÁRIOS AUTORES CITADOS SIMULTANEAMENTE: havendo citações indiretas de diversos documentos de vários autores mencionados simultaneamente e que expressam a mesma idéia, separam-se os autores por ponto e vírgula, **em ordem alfabética**, independente do ano de publicação.

Ex: (FONSECA, 2007; PAIVA, 2005; SILVA, 2006).

SIGLAS: quando aparecem pela primeira vez no texto, deve-se colocar o nome por extenso, seguido da sigla entre parênteses.

Ex: De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) [...].

TABELAS: devem ser numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na parte superior. Não usar linhas verticais. As linhas horizontais devem ser usadas para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma no final da Tabela. Cada dado deve ocupar uma célula distinta. Usar espaço simples. Não usar negrito ou letra maiúscula no cabeçalho.

FIGURAS: gráficos, fotografias ou desenhos levarão a denominação geral de **Figura** sucedida de numeração arábica crescente e legenda na parte superior. Para a preparação dos gráficos deve-se utilizar “softwares” compatíveis com “Microsoft Windows”. As figuras devem apresentar 8,2 cm de largura, não sendo superior a 17 cm. A fonte Times New Roman, corpo 10 e não usar negrito na identificação dos eixos. A Revista Ciência Agronômica reserva-se ao direito de não aceitar Tabelas e/ou figuras com o papel na forma “paisagem” ou que apresentem mais de 17 cm de largura. **Tabelas e Figuras devem ser inseridas logo após a sua primeira citação.**

Obs.: As figuras devem ser também enviadas em arquivos separados e com RESOLUÇÃO de

no mínimo 500 dpi através do campo “Transferir Documentos Suplementares”.

EQUAÇÕES: devem ser digitadas usando o editor de equações do Word, com a fonte Times

New Roman. As equações devem receber uma numeração arábica crescente. O padrão de

tamanho deverá ser:

Inteiro = 12 pt

Subscrito/sobrescrito = 8 pt

Sub-subscrito/sobrescrito = 5 pt

Símbolo = 18 pt

Subsímbolo = 14 pt

ESTATÍSTICA:

1. Caso tenha realizado análise de variância, apresentar o "F" e a sua significância;
2. Dados quantitativos devem ser tratados pela técnica de análise de regressão;
3. Apresentar a significância dos parâmetros da equação de regressão;
4. Dependendo do estudo (ex: função de produção), analisar os sinais associados aos parâmetros.
5. É requerido, no mínimo, quatro pontos para se efetuar o ajuste das equações de regressão.
6. Os coeficientes do modelo de regressão devem apresentar o seguinte formato: $y = a + bx + cx^2 + \dots$;
7. O Grau de Liberdade do resíduo deve ser superior a 12.

CONCLUSÕES: quando escritas em mais de um parágrafo devem ser numeradas.

AGRADECIMENTOS: logo após as conclusões poderão vir os agradecimentos direcionados a pessoas ou instituições, em estilo sóbrio e claro, indicando as razões pelas quais os faz.

REFERÊNCIAS: são elaboradas conforme a ABNT NBR 6023/2002. Inicia-se com a palavra REFERÊNCIAS (escrita em caixa alta, em negrito e centralizada). Devem ser digitadas em fonte tamanho 12, espaço duplo e justificadas. **UM PERCENTUAL DE 60% DO TOTAL DAS REFERÊNCIAS DEVERÁ SER ORIUNDO DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INDEXADOS COM DATA DE PUBLICAÇÃO INFERIOR A 10 ANOS. Não são contabilizadas neste percentual de 60% referências de livros, teses, anais,...** Com relação aos periódicos, é dispensada a informação do local de publicação, porém os títulos não devem ser abreviados. Recomenda-se um total de 20 a 30 referências.

Alguns exemplos:

- Livro

NEWMANN, A. L.; SNAPP, R. R. **Beef cattle**. 7. ed. New York: John Willey, 1977. 883 p.

- Capítulo de livro

MALAVOLTA, E.; DANTAS, J. P. Nutrição e adubação do milho. *In*: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. P. **Melhoramento e produção do milho**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargil, 1987. cap. 13, p. 539-593.

- Monografia/Dissertação/Tese

EDVAN, R. L. **Ação do óleo essencial de alecrim pimenta na germinação do matapasto**. 2006. 18 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

SILVA, M. N. da. **População de plantas e adubação de nitrogenada em algodoeiro herbáceo irrigado**. 2001. 52 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2001.

- Artigo de revista

XAVIER, D. F.; CARVALHO, M. M.; BOTREL, M. A. Resposta de *Cratylia argentea* à aplicação em um solo ácido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 1, p. 14-18, 1997.

ANDRADE, E. M. *et al.* Mapa de vulnerabilidade da bacia do Acaraú, Ceará, à qualidade das águas de irrigação, pelo emprego do GIS. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 3, p. 280- 287, 2006.

- Resumo de trabalho de congresso

SOUZA, F. X.; MEDEIROS FILHO, S.; FREITAS, J. B. S. Germinação de sementes de cajazeira (*Spondias mombin* L.) com pré-embebição em água e hipoclorito de sódio. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 11., 1999, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Foz do Iguaçu: ABRATES, 1999. p. 158.

- Trabalho publicado em anais de congresso

BRAYNER, A. R. A.; MEDEIROS, C. B. Incorporação do tempo em SGBD orientado a objetos. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS, 9., 1994, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 1994. p. 16-29.

- Trabalho de congresso em formatos eletrônicos

SILVA, R. N.; OLIVEIRA, R. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. *In*: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4., 1996, Recife.

Anais eletrônicos... Recife: UFPe, 1996. Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais/educ/ce04.htm>>. Acesso em: 21 jan. 1997.

GUNCHO, M. R. A educação à distância e a biblioteca universitária. *In*: SEMINÁRIO DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 10., 1998, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Tec Treina, 1998. 1 CD-ROM.

UNIDADES e SÍMBOLOS: As unidades e símbolos do Sistema Internacional adotados pela Revista Ciência Agronômica.

Grandezas básicas Unidades Símbolos Exemplos

Comprimento metro m

Massa quilograma kg

Tempo segundo s

Corrente elétrica amper A

Temperatura termodinâmica Kelvin K

Quantidade de substância mol mol

Unidades derivadas

Velocidade --- m s⁻¹ 343 m s⁻¹

Aceleração --- m s⁻² 9,8 m s⁻²

Volume metro cúbico, litro m³, L* 1 m³, 1 000 L*

Frequência Hertz Hz 10 Hz

Massa específica --- kg m⁻³ 1.000 kg m⁻³

Força newton N 15 N

Pressão pascal Pa 1,013.105 Pa

Energia joule J 4 J

Potência watt W 500 W

Calor específico --- J (kg °C)⁻¹ 4186 J (kg °C)⁻¹

Calor latente --- J kg⁻¹ 2,26. 10⁶ J kg⁻¹

Carga elétrica coulomb C 1 C

Potencial elétrico volt V 25 V

Resistência elétrica ohm $\square$ 29 $\square$

Intensidade de energia Watts/metros quadrado W m⁻² 1.372 W m⁻²

Concentração mol/metro cúbico mol m⁻³ 500 mol m⁻³

Condutância elétrica siemens S 300 S

Condutividade elétrica desiemens/metro dS m⁻¹ 5 dS m⁻¹

Temperatura grau Celsius °C 25 °C

Ângulo grau ° 30°

Porcentagem --- % 45%

Números mencionados em sequência devem ser separados por ponto e vírgula (;). Ex: 2,5; 4,8; 25,3.

4. Lista de verificação - Revista Ciência Agronômica

Visando a maior agilidade no processo de submissão de seu artigo, o Comitê Editorial da Revista Ciência Agronômica, elaborou uma lista de verificação para que o autor possa conferir toda a formatação do manuscrito de sua autoria, **ANTES** de submetê-lo para publicação. A lista foi elaborada de acordo com as normas da Revista Ciência Agronômica. Respostas **NEGATIVAS** significam que seu artigo ainda deve ser adaptado às normas da revista e a submissão de tais artigos implicará na sua devolução e retardo na tramitação. Respostas **POSITIVAS** significam que seu artigo está em concordância com as normas, implicando em maior rapidez na tramitação.

A. Referente ao trabalho

1. O trabalho é original?
2. O trabalho representa uma contribuição científica para a área de Ciências Agrárias?
3. O trabalho está sendo enviado com exclusividade para a Revista Ciência Agronômica?

B. Referente à formatação

4. O trabalho pronto para ser submetido online está omitindo os nomes dos autores na versão Word?
5. O trabalho contém no máximo 20 páginas, está no formato A4, digitado em espaço duplo, incluindo as referências; fonte Times New Roman tamanho 12, incluindo títulos e subtítulos?
6. As margens foram colocadas a 2,5 cm, a numeração de páginas foi colocada na margem superior, à direita e as linhas foram numeradas de forma contínua?
7. O recuo do parágrafo de 1 cm foi definido na formatação do parágrafo? Lembre-se que a revista não aceita recuo de parágrafo usando a tecla "TAB" ou a "barra de espaço".
8. A estrutura do trabalho está de acordo com as normas, ou seja, segue a seguinte ordem: título, título em inglês, autores, resumo, palavras-chave, abstract, key words, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusões, agradecimentos (opcional) e referências?
9. O título contém no máximo 15 palavras?
10. O resumo e o abstract apresentam no máximo 250 palavras?
11. As palavras-chave (key words) contém entre três e cinco termos, iniciam com letra maiúscula e são seguidas de ponto?
12. A introdução contém citações atuais que apresentam relação com o assunto abordado na pesquisa e apresenta no máximo 550 palavras?
13. As citações apresentadas na introdução foram empregadas para fundamentar a discussão dos resultados?
14. As citações estão de acordo com as normas da revista?
15. As Tabelas e figuras estão formatadas de acordo com as normas da revista e estão inseridas logo em seguida à sua primeira citação? Lembre-se, não é permitido usar "enter" nas células que compõem a(s) Tabela(s).
16. As Tabelas estão no formato retrato?
17. As figuras apresentam boa qualidade visual?

18. As unidades e símbolos utilizados no seu trabalho se encontram dentro das normas do Sistema Internacional adotado pela Revista Ciência Agronômica?
19. Os números estão separados por ponto e vírgula? As unidades estão separadas do número por um espaço? Lembre-se, não existe espaço entre o número e o símbolo de %.
20. O seu trabalho apresenta entre 20 e 30 referências sendo 60% destas publicadas com menos de 10 anos em periódicos indexados?
21. Todas as referências estão citadas ao longo do texto?
22. Todas as referências citadas ao longo do texto estão corretamente descritas, conforme as normas da revista, e aparecem listadas?

C. Observações:

1. Lembre-se que **SE** as normas da revista não forem seguidas rigorosamente, seu trabalho não irá tramitar. Portanto, é melhor retardar o envio por mais alguns dias e conferir todas as normas. A consulta de um trabalho já publicado na sua área pode lhe ajudar a sanar algumas dúvidas e pode servir como um modelo (acesse aos periódicos no site <http://www.ccarevista.ufc.br/busca>).
2. Caso suas respostas sejam todas **AFIRMATIVAS** seu trabalho será enviado com maior segurança. Caso tenha ainda respostas **NEGATIVAS**, seu trabalho irá retornar retardando o processo de tramitação.
Lembre-se: A partir da segunda devolução, por irregularidade normativa, principalmente em se tratando das referências, o mesmo terá a submissão cancelada e **não haverá devolução da taxa de submissão**. Portanto é muito importante que os autores verifiquem cuidadosamente as normas requeridas pela Revista Ciência Agronômica.
3. Procure **SEMPRE** acompanhar a situação de seu trabalho pela página da revista (<http://ccarevista.ufc.br>) no sistema online de gerenciamento de artigos.
4. Esta lista de verificação não substitui a revisão técnica da revista, a qual todos os artigos enviados serão submetidos.