



INTERAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE APLICAÇÕES DE FUNGICIDAS E 5 DIFERENTES CULTIVARES DE ALGODÃO NO CONTROLE DA MANCHA DE RAMULARIA

Fabiano Victor Siqueri¹; Diego Martins Carretero²; Welton Franco de Oliveira²; Lineu Cristiano Ferreira Alves²; Charles Vanderlei Koch²; Priscila Ferreira dos Santos³.

¹ Fundação Mato Grosso, fabianosiqueri@fundacaomt.com.br; ² Fundação Mato Grosso

³ Universidade Federal de Goiás (UFG)

RESUMO - A mancha de ramulária, causada pelo fungo *Ramularia areola*, é considerada uma importante doença do algodão no cerrado. Com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação de fungicidas e sua interação com variedades, foram realizados experimentos de campo, em duas regiões produtoras de Mato Grosso: Campo Verde e Campo Novo dos Parecis. Os tratamentos foram constituídos por 2, 3, 4 e 5 aplicações utilizando o produto Azoystrobin & ciproconazole (0,3 L p.c./ha), em cinco diferentes cultivares (FMT 701, FMT 705, FMT 707, DP 604 BG e Fibermax 993). O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, contendo 4 repetições. As parcelas experimentais foram alocadas em 4 linhas de 6 metros de comprimento, espaçadas de 0,90 m entre si. Foram avaliadas as variáveis severidade da doença e produtividade. A severidade da doença foi nula para as variedades FMT 705 e FMT 707, pois conferem resistência genética. A variedade Fibermax 993 apresentou os maiores incrementos de produtividade para a região de Campo Verde, independente do número de aplicações. Para Campo Novo dos Parecis, os materiais que mais incrementaram a produtividade em fibra foram FMT 701 (2 aplicações) e DP 604 BG (3, 4 e 5 aplicações).

Palavras-chave: *Ramulária areola*; Resistência à doença; Fungicidas; Variedades.

INTRODUÇÃO

A mancha de ramulária, causada pelo fungo *Ramularia areola*, é considerada uma das mais importantes doenças na cultura do algodoeiro nas regiões produtoras do cerrado. Em outros países essa doença também é conhecida por “míldio areolado”, “falso-oidio” ou “mancha branca”. No Brasil, até algum tempo atrás a mancha de ramulária era considerada um problema fitossanitário secundário, ocorrendo apenas no final do ciclo da cultura do algodoeiro. Mas nos últimos anos, com o aumento da área cultivada e o uso de cultivares suscetíveis, a doença passou a surgir mais cedo sendo, considerada, hoje, a principal enfermidade da cultura da parte aérea na região de Cerrado.

Até pouco tempo, o método mais eficiente de controle da doença era apenas através de aplicações de fungicidas (controle químico), devido à ausência de materiais com resistência genética no mercado. Atualmente, o produtor conta com uma tecnologia desenvolvida pela Fundação MT,

chamada RX®, que confere resistência genética para mancha de ramulária em cultivares comerciais de algodão da espécie *Gossypium hirsutum*, sendo inédito no mundo. Para garantir que não ocorra quebra de resistência nestes materiais são recomendadas aplicações de fungicidas como mediada preventiva. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a interação entre o número de aplicações de fungicidas em diferentes variedades, com e sem resistência à mancha de ramulária.

METODOLOGIA

Os experimentos de campo foram conduzidos em duas importantes regiões produtoras do estado de Mato Grosso: Campo Verde e Campo Novo dos Parecis. Os tratamentos foram constituídos por um pré-determinado número de aplicações, utilizando o fungicida Priori Xtra (Azoxystrobin + Ciproconazole) na dosagem de 0,3 L p.c./ha. Os tratamentos estabelecidos foram: T1: Testemunha; T2: 2 aplicações; T3: 3 aplicações; T4: 4 aplicações e T5: 5 aplicações. Foram utilizadas as cultivares de algodoeiro FMT 701, FMT 705 RX, FMT 707 RX, DP 604 BG e Fibermax 993. A descrição do local (fazenda e município), datas de plantio, datas das aplicações de fungicida e condições climáticas no momento das aplicações estão descritos na Tabela 01. As aplicações foram realizadas em intervalo de 15 dias, sendo a 1ª aplicação realizada nos primeiros sintomas da doença, ocorrendo por volta de 50 dias após a emergência do algodoeiro. Foi utilizado equipamento de pulverização costal e pressão constante (CO₂), com volume de calda ajustado para 120 L/ha.

As parcelas experimentais foram alocadas em 4 linhas de 6,0 m de comprimento, espaçadas de 0,9 m entre si, onde a área útil de cada parcela foi composta por 2 linhas centrais de 5,0 m de comprimento. Todas as práticas culturais empregadas na condução dos experimentos foram realizadas conforme manejo de cada fazenda, exceto as aplicações do fungicida.

As avaliações de severidade da doença foram realizadas de acordo com a data da 1ª aplicação do fungicida, coincidindo com início dos primeiros sintomas da doença (11/03/10 para Campo Verde e 12/02/10 para Campo Novo do Parecis), observando a percentagem de área foliar infectada, por cada parcela individualmente, atribuindo-se notas para a severidade da doença nas plantas, segundo a escala de Aquino et al. (2008). Os resultados de produtividade foram obtidos pela colheita da área útil de cada parcela, sendo calculada a 11% de umidade com a transformação para @/ha de algodão em caroço e em rendimento de fibra.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em esquema fatorial 5 X 5, consistindo de 5 cultivares combinadas em 5 diferentes números de aplicações, com 4 repetições, totalizando 100 parcelas experimentais. Os dados foram interpretados estatisticamente por meio de

análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Para todas as análises estatísticas, foi utilizado o software estatístico SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 está apresentada a análise de variância para as variáveis severidade de mancha de ramulária, produtividade do algodoeiro em caroço e em fibra, com os respectivos valores de F para cada fonte de variação (Tratamentos e Variedades), para o ensaio realizado em Campo Verde. Foi observada interação significativa de 1% de significância para a variável severidade. Para as variáveis produtividade de algodão em caroço e em fibra, apenas o fator de variação Variedades foi significativo. Deste modo, com o objetivo de visualizar o desdobramento da interação de severidade a Tabela 3 foi esquematizada. Ao observar o comportamento de cada variedade em função de apenas um nível de aplicação, foi observada uma tendência a qual a variedade DP 604 BG foi distinta dos demais, apresentando os maiores valores de severidade, seguida pela FMT 701 e depois a Fibermax 993. Todas as variedades citadas foram distintas estatisticamente entre si, e apresentaram a mesma tendência até após 4 aplicações. Para as condições com 5 aplicações de fungicidas, as cultivares FMT 701 e DP 604 BG foram semelhantes entre si, em seguida veio a Fibermax 993. Para todas as condições de aplicações, as variedades FMT 705 e FMT 707 foram semelhantes entre si e distintas dos demais, com valores nulos para severidade. Ao realizar a análise em função das variedades, observando os respectivos comportamentos individuais para cada condição de aplicação de fungicidas, todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha para a FMT 701, com severidade da doença de 62%, porém, os tratamentos 2 e 3 não diferiram entre si, apresentando severidade de 54% e 51%, respectivamente. Os tratamentos 4 e 5 não diferiram significativamente, apresentando os menores índices de severidade dentre os tratamentos avaliados, ou seja, 49 e 46%, respectivamente. Para a cultivar DP 604 BG, o tratamento testemunha apresentou a maior severidade da doença, com 70,3% e os menores índices foram observados nos tratamentos onde foram realizadas 5 aplicações (48%), diferindo significativamente dos tratamentos com 4 e 3 aplicações, com índices de severidade de 52% e 55%, respectivamente, e com 2 aplicações, com 60%. Na cultivar Fibermax 993, todos os tratamentos diferiram da testemunha (57% de severidade) e também entre si, apresentando severidade inversamente proporcional ao número de aplicações. Assim, o tratamento 5 novamente foi superior aos demais por apresentar menor índice dentre os tratamentos (40% de severidade). Os tratamentos 2, 3 e 4 apresentaram severidade de 49%, 45% e 43%, respectivamente. Com relação às variedades FMT 705 e FMT 707 não foram constatados evolução alguma de sintomas da doença. Os tratamentos testemunha, sem nenhuma aplicação de fungicida apresentaram zero de severidade aos 90 DAT,

indicando que essa tecnologia é mais uma ferramenta no manejo de mancha de ramularia na cultura do algodão.

Com relação aos dados de produtividade obtidos em Campo Verde, não foi observada interação entre os Tratamentos e as Variedades (Tabela 2), porém apenas o fator Variedades apresentou significância, tanto expresso em caroço quanto em fibra. Na Tabela 4 estão apresentados os valores médios para a produtividade em caroço, na qual a variedade FMT 707 foi estatisticamente superior em relação aos demais, com valores de 344,9 @/ha, seguido da Fibermax 993 (322,1 @/ha), FMT 705 (321,8 @/ha) e FMT 701 (316,8 @/ha) que foram semelhantes entre si. A DP 604 BG apresentou o menor valor estatístico para produtividade em caroço (296,0 @/ha). Também na Tabela 4 estão apresentados os resultados de produtividade expressos em fibra, os quais a FMT 705 apresentou o maior incremento produtivo para essa variável (148,8 @fibra/ha). As variáveis FMT 707 (141,1 @fibra/ha) e Fibermax 993 (138,3 @fibra/ha) vêm em seguida, sendo semelhantes entre si. A FMT 701 (134,9 @fibra/ha) e a DP 604 BG (126,1 @fibra/ha) foram distintas entre si e também entre os demais.

Na Tabela 5 está apresentada a análise de variância para as variáveis severidade de mancha de ramulária, produtividade do algodoeiro em caroço e em fibra, com os respectivos valores de F para cada fonte de variação (Tratamentos e Variedades), para o ensaio realizado em Campo Novo do Parecis. Foi observada interação significativa de 1% de significância entre tratamentos e variedades apenas para a variável severidade. Para as variáveis produtividade de algodão em caroço e em fibra, apenas o fator de variação Variedades foi significativo. Deste modo, com o objetivo de visualizar o desdobramento do efeito da interação sobre a severidade, a Tabela 6 foi esquematizada. O comportamento de cada variedade em função de um nível de aplicação apresentou uma tendência, o qual a variedade DP 604 BG foi distinta estatisticamente dos demais, apresentando os maiores valores de severidade, seguida pela FMT 701 e Fibermax 993, que foram semelhantes entre si. Essa tendência foi observada em todas as condições de aplicações, o qual também as variedades FMT 705 e FMT 707 foram semelhantes entre si, com valores nulos para severidade. Ao realizar a análise em função das variedades, ou seja, os respectivos comportamentos individuais para cada condição de aplicação de fungicidas, para a variedade FMT 701 a testemunha atingiu severidade de 58,3%, apresentando diferença estatística em relação aos tratamentos. Porém não foi observada diferença significativa entre os tratamentos, ao propiciarem valores entre 38,8% (tratamento 3) e 48,8% (tratamento 5). Para a variedade DP 604 BG a testemunha atingiu severidade de 85,0% e todos os tratamentos diferiram dela, mas não entre si. Os tratamentos com 4 e 5 aplicações apresentaram níveis de severidade de 65% e 62,5%, respectivamente; enquanto os tratamentos 2 e 3 apresentaram severidades de 70,8% e 67,5%,

respectivamente. Para a variedade Fibermax 993, foi observada diferença estatística entre a testemunha (60%) e os demais tratamentos, sendo que os de número 2, 4 e 5 foram semelhantes entre si (46,3%, 50,0% e 46,3%, respectivamente), e distintos do tratamento com 3 aplicações (40,8%), que foi superior aos demais tratamentos na avaliação final, apresentando menores níveis de severidade. Com relação às variedades FMT 705 e FMT 707, como observado em Campo Verde, não foi constatada evolução alguma de sintomas da doença em Campo Novo dos Parecis. Tanto os tratamentos como a testemunha, sem nenhuma aplicação de fungicida, apresentaram zero de severidade aos 95 DAT, indicando que essa tecnologia é uma eficiente ferramenta no manejo de ramularia na cultura do algodão.

Com relação aos dados de produtividade obtidos em Campo Novo dos Parecis, não foi observada interação entre os Tratamentos e as Variedades (Tabela 5), porém apenas o fator Variedades apresentou significância, tanto expresso em caroço quanto em fibra. Na Tabela 7 estão apresentados os valores médios para a produtividade em caroço, o qual a variedade FMT 707 foi estatisticamente superior em relação aos demais, com valores de 333,5@/ha, seguido da FMT 705 (302,6 @/ha) e Fibermax 993 (298,4 @/ha) que foram semelhantes entre si. A DP 604 BG (268,3 @/ha) foi estatisticamente distinta das demais, e a FMT 701 apresentou o menor valor estatístico para produtividade em caroço (257,90 @/ha). Também na Tabela 7 estão apresentados os resultados de produtividade expressos em fibra, os quais a FMT 707 apresentou o maior índice produtivo para essa variável (148,3 @fibra/ha). As variáveis FMT 705 (142,1 @fibra/ha), Fibermax 993 (132,8 @fibra/ha), DP 604 BG (116,3 @fibra/ha) e a FMT 701 (111,6 @fibra/ha) foram distintas estatisticamente entre si.

CONCLUSÃO

Foram observadas interações entre Tratamentos e Variedades a níveis de 1% de significância apenas para a variável severidade de mancha de ramulária, tanto em Campo Verde quanto em Campo Novo dos Parecis. Porém, para as variáveis produtividade em caroço e em fibra, foi observada significância apenas para o fator Variedades;

Na região de Campo Verde, dentre os materiais suscetíveis, a Fibermax 993 apresentou os menores valores de severidade da doença, enquanto que a DP 604 BG apresentou os maiores valores de severidade em ambas regiões, independente do número de aplicações realizadas;

A severidade da doença foi nula para as variedades FMT 705 e FMT 707, pois conferem resistência genética a esse patógeno, não apresentando diferença entre os tratamentos e nem entre estes e a testemunha, em termos de controle da mancha de ramulária;

Para a produtividade do algodoeiro em caroço, a variedade FMT 707 obteve os maiores valores dos tratamentos (344,9 @/ha para Campo Verde e 333,5 @/ha para Campo Novo dos Parecis); para produtividade em fibra, a FMT 705 (148,8@fibra/ha) e a FMT 707 (148,3 @fibra/ha) se destacaram respectivamente em Campo Verde e Campo Novo dos Parecis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, L. A.; BERGER, P. G.; RODRIGUES, F. A.; 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, p. 361-363, 2008.

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.

Tabela 1 – Descrição dos locais, cultivares utilizadas, data de plantio, datas e condições climáticas no momento das aplicações realizadas nos experimentos de Interação entre cultivares de algodoeiro e número de aplicações, no estado de Mato Grosso, safra 2009/2010.

Local Fazenda/ Município	Cultivares	Data de plantio	Data das aplicações	Condições climáticas				
				Horário	U.R. ¹	TEMP. ²	V.V. ³	% N ⁴
São Miguel/ Campo Verde	FMT 701, FMT 705, FMT 707, DP 604 BG e Fibermax 993	28/12/2009	11/03/2010	08:30	60	29,0	2	5
			26/03/2010	08:20	93	25,7	3	95
			09/04/2010	15:30	65	24,0	4	5
			27/04/2010	08:40	77	28,0	4	0
			11/05/2010	09:30	60	22,5	3	5
Itamarati/ Campo Novo dos Parecis	FMT 701, FMT 705, FMT 707, DP 604 BG e Fibermax 993	23/12/2009	12/02/2010	09:40	90	24,3	2	100
			01/03/2010	16:25	87	29,5	3	95
			16/03/2010	09:00	68	27,0	4	10
			30/03/2010	15:30	83	27,2	3	100
			13/04/2010	07:45	87	25,0	2	0

Tabela 2 – Resumo da análise de variância (valor F) para as variáveis severidade de mancha de ramulária, produtividade de algodão em caroço (@/ha) e produtividade de algodão em fibra (@fibra/ha), no experimento realizado em Campo Verde-MT, safra 2009/10.

Fonte de Variação	Severidade	@/ha	@ fibra/ha
	Valores de F		
Tratamento	95,8 **	1,0 ns	1,2 ns
Variedade	4256,1 **	12,7 **	15,9 **
Trat x Var	16,9 **	0,9 ns	0,85 ns
CV (%)	6,3	6,8	6,7

** Significância a 1% de probabilidade; ns=não significativo.

Tabela 3 – Severidade da mancha de ramulária nas cultivares FMT 701, DP 604 BG, Fibermax 993, FMT 705 e FMT 707, 90 dias após 1ª aplicação com fungicida, no experimento realizado em Campo Verde-MT, safra 2009/10.

Tratamentos	Variedades				
	FMT 701	DP 604 BG	Fibermax 993	FMT 705	FMT 707
1-Testemunha	62,0 aB	70,3 aA	57,0 aC	0,0 aD	0,0 aD
2- PRIORI XTRA(0,3) – 2 aplic.	54,0 bB	60,3 bA	49,0 bC	0,0 aD	0,0 aD
3- PRIORI XTRA(0,3) – 3 aplic.	51,0 bB	54,5 cA	45,0 cC	0,0 aD	0,0 aD
4- PRIORI XTRA(0,3) – 4 aplic.	49,0 cB	51,5 cA	43,0 dC	0,0 aD	0,0 aD
5- PRIORI XTRA(0,3) – 5 aplic.	46,0 cA	48,3 dA	40,0 eB	0,0 aC	0,0 aC

Tabela 4 – Produtividades de algodão em caroço (@/ha) e em fibra (@ fibra/ha) em função da variedade, para experimento realizado em Campo Verde-MT, Safra 2009/10.

Variedades	@/ha	@ fibra/ha
FMT 701	316,8 b	134,9 c
DP 604 BG	296,0 c	126,1 d
FIBERMAX 993	322,1 b	138,3 b
FMT 705	321,8 b	148,8 a
FMT 707	344,9 a	141,1 b

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade

Tabela 5 – Resumo da análise de variância (valor F) para as variáveis severidade de mancha de ramulária, produtividade de algodão em caroço (@/ha) e produtividade de algodão em fibra (@fibra/ha), no experimento realizado em Campo Novo dos Parecis-MT, safra 2009/10.

Fonte de Variação	Severidade Valores de F	@/ha	@ fibra/ha
Tratamento	45,27 **	1,55 ns	1,35 ns
Variedade	2425,49 **	103,69 **	150,27 **
Trat x Var	10,57 **	1,35 ns	1,47 ns
CV (%)	8,65	4,51	4,46

** Significância a 1% de probabilidade; ns=não significativo;

Tabela 6 – Severidade da mancha de ramulária nas cultivares FMT 701, DP 604 BG, Fibermax 993, FMT 705 e FMT 707 em função dos tratamentos, 95 dias após 1ª aplicação com fungicida, no experimento realizado em Campo Novo dos Parecis-MT, safra 2009/10.

Tratamentos	Variedades				
	FMT 701	DP 604 BG	Fibermax 993	FMT 705	FMT 707
1-Testemunha	58,3 aB	85,0 aA	60,0 aB	0,0 aC	0,0 aC
2- PRIORI XTRA(0,3) – 2 aplic.	44,5 bB	70,8 bA	46,3 bB	0,0 aC	0,0 aC
3- PRIORI XTRA(0,3) – 3 aplic.	38,8 bB	67,5 bA	40,8 cB	0,0 aC	0,0 aC
4- PRIORI XTRA(0,3) – 4 aplic.	45,8 bB	65,0 bA	50,0 bB	0,0 aC	0,0 aC
5- PRIORI XTRA(0,3) – 5 aplic.	48,8 bB	62,5 bA	46,3 bB	0,0 aC	0,0 aC

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade

Tabela 7 – Produtividades de algodão em caroço (@/ha) e em fibra (@ fibra/ha) em função da variedade, para experimento realizado em Campo Novo dos Parecis-MT, Safra 2009/10.

Variedades	@/ha	@ fibra/ha
FMT 701	257,9 d	111,6 e
DP 604 BG	268,3 c	116,3 d
FIBERMAX 993	298,4 b	132,8 c
FMT 705	302,6 b	142,1 b
FMT 707	333,5 a	148,3 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade