

## FUNGICIDAS NO CONTROLE DA RAMULARIOSE NA CULTURA DO ALGODÃO

Fungicides for the control of ramulariosis in cotton crop

**Júlio César Gomes Costa**<sup>1</sup>

Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira – Luís Eduardo Magalhães/Bahia

juliocezaragro@outlook.com

 [lattes.cnpq.br/3723746621775624](http://lattes.cnpq.br/3723746621775624)

**José Rafael de Souza**<sup>2</sup>

Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira – Luís Eduardo Magalhães/Bahia

jrafaelsouza@faahf.edu.br

 [lattes.cnpq.br/9830912154243461](http://lattes.cnpq.br/9830912154243461)

**RESUMO:** A mancha foliar de ramulária é a principal doença do algodão no Brasil e uma das principais causas de redução da produção da cultura. A doença provoca a desfolha, reduz a capacidade fotossintética e causa a abertura prematura das cápsulas. Devido ao impacto da produção do algodão brasileiro, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de fungicidas no controle da *Ramulariopsis Gossypii* e *Ramulariopsis Pseudoglycines* na cultura do algodão. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso sendo três repetições e os tratamentos consistiram na aplicação de nove tipos de fungicidas (Fox Xpro®; Mertin® Priori Top® Score®; Belyan®; Blavity®; Opera ultra® ; Comet® e Caramba 90®), além de uma parcela não tratada (testemunha). Foram avaliadas as seguintes variáveis: área abaixo da curva de progresso da doença, porcentagem de controle e a produtividade. Os fungicidas Belyan, Blavity e Mertin apresentaram desempenho superior quando considerada a AACPD. Além disso, o grupo composto pelos fungicidas Belyan®, Mertyn®, Fox Xpro®, Priori Top®, Opera Ultra® e Blavity® registraram uma porcentagem de controle mais eficaz em comparação com os outros tratamentos. Os tratamentos com fungicidas não influenciaram na produtividade do algodão.

**Palavras-chave:** Fitopatologia, controle químico, doença de plantas.

**ABSTRACT:** Ramularia leaf spot is the main disease of cotton in Brazil and one of the main causes of reduced production of the crop. The disease causes defoliation, reduces photosynthetic capacity and causes premature opening of the capsules. Due to the impact of Brazilian cotton production, the present work aimed to evaluate the effect of applying fungicides on the control of *Ramulariopsis Gossypii* and *Ramulariopsis Pseudoglycines* in cotton crops. The design used was in randomized blocks with three replications and the treatments consisted of the application of nine types of fungicides (Fox Xpro®; Mertin® Priori Top® Score®; Belyan®; Blavity®; Opera ultra® ; Comet® e Caramba 90®), in addition to an untreated portion (control). The following variables were evaluated: area under the disease progress curve, percentage of control and productivity. The fungicides Belyan,

\* **Editora Responsável:** Fabiana Regina da Silva Grossi Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8006397305740459>

<sup>1</sup>Doutor, professor pelo Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira, UNIFAAHF.

<sup>2</sup>Graduando em Engenharia Agrônoma pelo Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira, UNIFAAHF.

---

Blavity and Mertin showed superior performance when considered AACPD. Furthermore, the group consisting of the fungicides Belyan®, Mertin®, Fox Xpro®, Priori Top®, Opera Ultra® and Blavity® recorded a more effective control percentage compared to the other treatments. Fungicide treatments did not influence cotton productivity.

**Keywords:** Phytopathology, chemical control, plant disease

**SUMÁRIO: INTRODUÇÃO; MATERIAL E MÉTODOS; RESULTADOS E DISCUSSÃO; CONSIDERAÇÕES FINAIS; REFERÊNCIAS.**

## **INTRODUÇÃO**

O algodão (*Gossypium hirsutum* L.) é originário do México e responde por mais de 90% da produção mundial de fibra. Intensivamente cultivado no Brasil desde o início da década de 1980, atualmente, é bastante afetado pela mancha-da-ramulária, doença fúngica que é considerada a principal doença da cultura (SILVA et al., 2019).

A mancha-da-ramulária é causada pelos fungos *Ramulariopsis gossypii* e *Ramulariopsis pseudoglycines* e é considerada como complexo fúngico (EMBRAPA, 2023). A doença também é conhecida como falso oídio, os sintomas desta doença iniciam-se com lesões pequenas (3-4 mm de largura) com formato angular, de coloração verde claro, na face superior da folha e esbranquiçada na face inferior, devido à esporulação abundante. Em fase avançada da doença, as lesões tornam-se necróticas de cor marrom-escuras com clorose severa ao seu redor, e as folhas caem precocemente e, conseqüentemente, afeta a produção de algodão (HOLEY et al., 1992).

No Brasil, essa doença era considerada como secundária, ocorrendo apenas no final do ciclo da cultura do algodoeiro. Porém, nos últimos anos, com o aumento da área cultivada e deslocamento para a região Centro-Oeste, aliado a substituição de germoplasma e mudança no sistema de cultivo, a doença passou a surgir mais cedo, sendo hoje responsável por perdas estimadas em 30% da produção na região do cerrado (UTIAMADA et al., 2003), e de até 75% em cultivares mais suscetíveis à doença, no Estado de Mato Grosso (CIA et al., 1999). Os fungicidas permanecem como o recurso predominante para controlar eficazmente a doença e podem ser necessárias até oito pulverizações sequenciais durante o ciclo da cultura (SILVA et al., 2019).

O controle químico é uma prática recomendada para a supressão dos efeitos da

---

ramulariose em cultivos de algodoeiro, devido a eficiência e rapidez no manejo (TLEUOVA et al., 2020; EMBRAPA, 2023). O uso de fungicidas com diferentes sítios específicos constitui uma prática que minimizam os efeitos da resistência de doenças às moléculas químicas. A combinação dos grupos químicos de triazóis, carboxamidas e estrubilurinas é bastante empregadas no manejo integrado de pragas, como a ramulariose (LOPES et al., 2017).

No entanto, o uso contínuo de produtos com mesmo princípio ativo pode favorecer o aumento da resistência do patógeno. Neste sentido, tornam-se necessários estudos a fim de avaliar o efeito de diferentes fungicidas sobre *R. gossypii* e *R. pseudoglycines*.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de fungicidas no controle da *R. gossypii* e *R. pseudoglycines* na cultura do algodão.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental da empresa BASF, localizada no município de Luís Eduardo Magalhães, no estado da Bahia, com coordenadas geográficas 12° 5' 58" S; 45° 47' 54" W; 769 m, no período de janeiro a junho de 2023. De acordo com Köppen o clima da região é classificado como Aw, clima tropical com estação seca.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados sendo dez tratamentos e três repetições, totalizando 30 parcelas experimentais. Foram avaliadas 10 plantas por parcela, totalizando 300 plantas. A parcela experimental foi composta por três metros de largura e seis metros de comprimento totalizando uma área de 18 m<sup>2</sup> e 144 plantas. A adubação realizada de acordo com o preconizado pela a cultura do algodoeiro.

A variedade de algodão utilizada foi a FM 985 GLTP e o espaçamento entre linhas de plantio foi de 0,76 m considerando uma densidade de plantio de 80000 plantas ha<sup>-1</sup>.

Durante a condução do experimento foram aplicados nove fungicidas (T1 a T9) de acordo com a recomendação do fabricante para o controle da doença. (Tabela 1) que constitui os tratamentos.

A aplicação dos fungicidas foi realizada utilizando pulverizador costal pressurizado, com um volume de calda de 150 Lha<sup>-1</sup>. As avaliações seguiram o padrão de aplicações,

começando aos 40 dias após a semeadura, com frequência de 15 dias até os 130 DAS, totalizando 7 aplicações e 7 avaliações.

**Tabela 1.** Descrição dos ingredientes ativos dos fungicidas a serem testados no controle da *Ramulariopsis Gossypii* e *Ramulariopsis Pseudoglycines*, Luís Eduardo Magalhães, BA, 2023.

Tratamento	Ingrediente Ativo	Produto Comercial	Grupo Químico	Dose (L.p.c ha <sup>-1</sup> )
T1	-	Testemunha	-	
T2	Bixafem; Protioconazol; Trifloxistrobina	Fox Xpro®	Carboxamida; Triazolintiona; Estrobilurina	0,5
T3	Hidróxido de fentina	Mertin®	Organoestânico	0,5
T4	Azoxistrobina; Difenoconazol	Priori Top®	Estrobilurina; Triazol	0,4
T5	Difenoconazol	Score®	Triazol	0,3
T6	Mefentrifluconazol; Piraclostrobina; Fluxaproxade	Belyan®	Triazol; Estrobilurina; Carboxamida	0,56
T7	Fluxaproxade; Protioconazol	Blavity®	Carboxamida; Triazolintiona	0,25
T8	Piraclostrobina; Metconazol	Opera ultra®	Estrobilurina; Triazol	0,5
T9	Piraclostrobina	Comet®	Estrobilurina	0,4
T10	Metconazol	Caramba 90®	Triazol	0,6

L.p.c = Litro de produto comercial.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: a) Severidade da doença: foi avaliada determinando-se sua severidade com auxílio da escala diagramática proposta por Aquino et al. (2008). Com os dados obtidos foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para cada tratamento: A área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), de acordo com a seguinte fórmula:  $AACPD = \sum_{i=1}^{n-1} [(x_i + x_{i+1})/2 (t_{i+1} - t_i)]$ , onde n é o número de avaliações, x é a severidade da doença e  $(t_{i+1} - t_i)$  é o intervalo de tempo entre duas avaliações consecutivas (CAMPBELL; MADDEN, 1990).

A porcentagem de controle da doença, calculada para cada tratamento em relação à testemunha, por meio da fórmula  $\% C = [1 - (AACPD T_n / AACPD T_1) \times 100]$ , onde AACPD T<sub>n</sub> : valor de AACPD do Tratamento e AACPD T<sub>1</sub>. Realizou-se ainda, a colheita das parcelas com uma máquina de colher pequenas parcelas, para a determinação da produtividade de algodão (PROD).

Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e quando o valor de F foi significativo ao nível de 5% de probabilidade, aplicou-se o teste de Scott Knott para comparação das médias utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

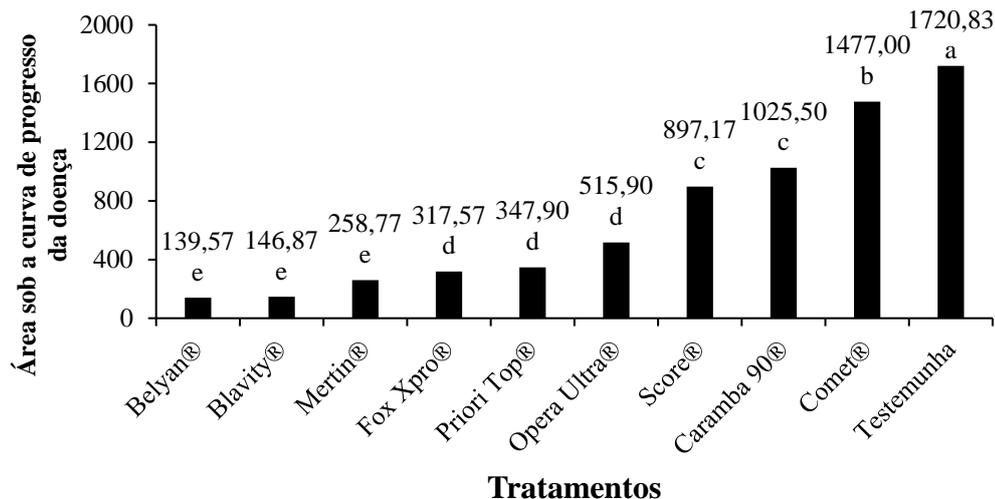
A Tabela 2 apresenta o resumo da análise de variância para variáveis: Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), Porcentagem de controle (PC) e Produtividade de plantas de algodão (PROD) em função de diferentes fungicidas. Observou-se que, com exceção da produtividade de plantas de algodão (PROD), houve efeito significativo para as demais características avaliadas.

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância para Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), Porcentagem de controle (PC) e Produtividade de plantas de algodão (PROD) em função de diferentes fungicidas. Luís Eduardo Magalhães, BA, 2023.

FV	GL	AACPD	PC <sup>***</sup>	PROD
TRAT	9	969055,70 <sup>**</sup>	0,480 <sup>**</sup>	4778,31 <sup>ns</sup>
REP	2	15252,97	0,003	521,82
Erro	18	14612,55	0,026	2465,73
Total	29			
CV(%)		17,65	18,96	16,56

FV - Fator de variação; GL - Grau de liberdade; \* - significativo a 1 % de probabilidade; \*\* - significativo a 5 % de probabilidade, \*\*\* Dados transformados a partir da função  $\arcsen((x/100)^{1/2})$ .

A AACPD do tratamento controle, aquele que não recebeu as aplicações de fungicidas, foi nove vezes superior em relação ao grupo de fungicidas que apresentou melhor desempenho (Belyan®, Blavity®, Mertin®) que foram semelhantes entre si (Figura 1). Corroborando com os estudos realizados por Pizzato et al. (2014), Ascari et al. (2016) e Gilio et al. (2017).

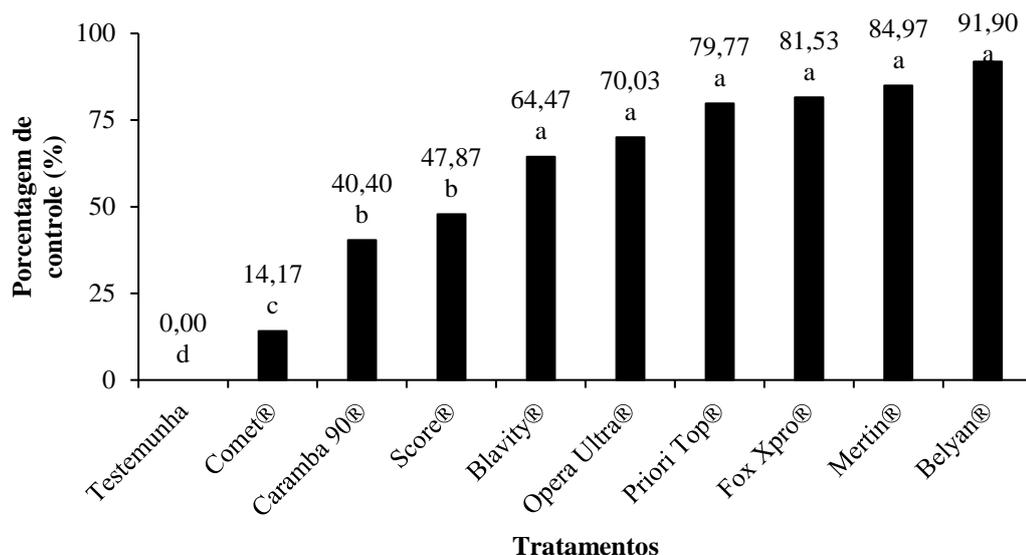


Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.  
**Figura 1.** Área sob a curva de progresso da doença média em função de diferentes tipos de fungicidas. Luís Eduardo Magalhães, BA, 2023.

Em estudo conduzido por Tormen e Blum (2019) em que foi avaliado o efeito de 16 tipos fungicidas sobre *R. aureola*, foi verificado que os compostos por azoxistrobina + difenoconazol; azoxystrobin + benzovindiflupyr; piraclostrobina + fluxapiroxade e piraclostrobina + epoxiconalozol + fluxapiroxade proporcionaram melhor desempenho em relação a AACPD.

Esses resultados corroboram com os encontrados neste trabalho, uma vez que o grupo de fungicidas que apresentou melhor desempenho do ponto de vista da AACPD (Belyan® (mefentrifluconazol + piraclostrobina + fluxapiroxade); Blavity® (fluxapiroxade + protioconazol); Mertin® (hidróxido de fentina)), possuem pelo menos um dos princípios ativos citados anteriormente. Da mesma forma, Chitarra et al. (2020) ao aplicar oito tipos de fungicida para o controle de *R. aureola*, constataram que o fungicida Mertin® apresentou o menor valor de AACPD, logo plantas com menor severidade.

A Figura 2 apresenta a porcentagem de controle (%) de plantas de algodão em função da aplicação de diferentes fungicidas. Verifica-se que o grupo de fungicidas com média significativamente superior (Belyan®, Mertin®, Fox Xpro®, Priori Top®, Opera Ultra®, Blavity®) registraram porcentagem de controle médio de 78,78%. Uma vez que a porcentagem de controle é inversamente proporcional à severidade causada por *R. areola*, as plantas de algodão pulverizadas com esse grupo de fungicidas, apresentaram menor valor desta variável.



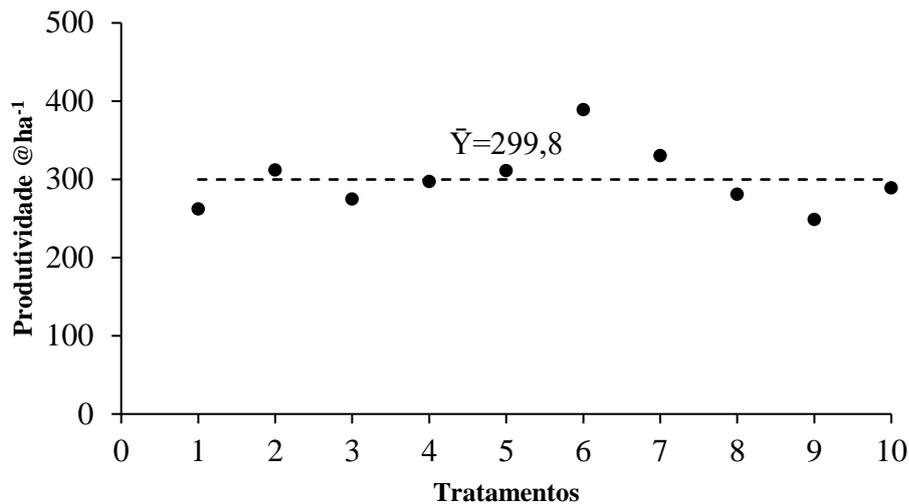
Médias seguidas pela mesma letra não diferem estaticamente entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

**Figura 2.** Porcentagem de controle médio em função de diferentes tipos de fungicidas. Luís Eduardo Magalhães, BA, 2023.

Dias et al. (2011) avaliaram o efeito da combinação de nove fungicidas sobre *R areola* no estágio de florescimento do algodão (F8), e constatam que os tratamentos Priori® + Score®, Nativo® + Aureo®, Cabrio Top® + Caramba® e Mertin® + Score® não diferiram entre si e apresentaram o a maior porcentagem de controle em relação aos demais tratamentos usados.

No presente estudo, os fungicidas Score® e Caramba 90® não diferiram entre si e alcançaram o terceiro maior valor médio de porcentagem de controle em relação aos demais tratamentos.

Em relação à produtividade (PROD) (Figura 3) não foram observadas diferenças significativas entre os fungicidas e o tratamento testemunha. No entanto, a exceção do fungicida Comet®, todos os fungicidas apresentaram maior média em relação à testemunha. Em termos absolutos, o fungicida Belyan® apresentou a maior média de produtividade, 389,50 @ha<sup>-1</sup>, sendo superior em 48% comparando-se ao tratamento testemunha.



**Figura 3.** Valores médios de produtividade em função de diferentes tipos de fungicidas. Luís Eduardo Magalhães, BA, 2023.

Dias et al. (2011) também não registraram diferença significativa entre a produtividade de plantas de algodão sob aplicação de fungicidas e o tratamento testemunha. Chitarra et al. (2020) também não constataram diferença significativa da produtividade dos tratamentos com fungicida em relação à testemunha.

Conforme Araújo et al. (2019), é fundamental considerar os níveis de controle alcançados pelo fungicida empregado, em vez de avaliar seu impacto na produtividade da cultura. Isso ocorre porque o fungicida não tem como objetivo principal aumentar a produção, mas sim assegurar o controle eficaz do patógeno, o que, indiretamente, pode contribuir para um aumento no rendimento por hectare.

Neste experimento, não foram observadas diferenças significativas na produtividade entre os tratamentos com fungicidas e o grupo de controle. Contudo, é essencial destacar a importância do controle efetivo da doença, especialmente em áreas onde não se pratica a rotação de culturas. Isso ocorre porque o patógeno pode persistir nos resíduos das colheitas anteriores, aumentando assim o inóculo na área destinada ao cultivo do algodoeiro. Sob tais circunstâncias, se o patógeno não for controlado nas plantações de algodão, isso pode resultar em prejuízos econômicos significativos.

Importante enfatizar que a aplicação de fungicidas com mesmo princípio ativo é não é uma prática recomendável agronomicamente durante o ciclo da cultura. Pesquisa que utilizam o mesmo produto químico durante sucessivas aplicações são importantes para verificar o comportamento dos microrganismos em relação à resistência a nível de campo.

---

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os fungicidas Belyan®, Blavity®, Mertin® apresentaram o melhor em relação à área abaixo da curva de progresso da doença;

O grupo de fungicidas formado por Belyan®, Mertin®, Fox Xpro®, Priori Top®, Opera Ultra®, Blavity® apresentaram melhor porcentagem de controle em relação aos demais tratamentos;

Os tratamentos com fungicidas não afetam a produtividade do algodão.

## REFERÊNCIAS

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, n. 4, p. 361-363, out./dez. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-54052008000400012> . Acesso em: 17 nov. 2023.

ABRAPA, Associação Brasileira de Produtores de Algodão. **Informes Mensal**. 2023. Disponível em: <https://abrapa.com.br/2023/10/04/abrapa-elevou-a-estimativa-de-producao-da-safra-de-algodao-2022-2023/>. Acesso em: 15 nov. 2023.

ALCANTARA, I.R; VEDANA. R; VIEIRA FILHO, J.E.R. O caso emblemático da produção de algodão no Brasil de 1974 a 2019. **Revista Econômica do Nordeste**. v.54, n.2, Jun. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.61673/ren.2023.1372>. Acesso em: 10 nov. 2023.

ARAÚJO, A. E.; DIAS, A. R.; PERINA, F. J.; JÚNIOR, I. P. A.; SANTOS, J. W.; CARREGAL, L. H.; CHITARRA, L. G.; JÚNIOR, M. M. G.; STEFANELO, M. S.; MARTINS, M. C.; TORMEN, N.R.; GALBIERI, R.; CARLIN, V. J. **Controle da Mancha de Ramulária nas Principais Áreas Produtoras de Algodão do Brasil: Resultados dos Ensaio em Rede na Safra 2017/2018**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2019. 24 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1112910/1/BOL100 ManchaRamularia.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2023.

ASCARI, J. P.; MENDES, I. R. N.; SILVA, V. C.; ARAÚJO, D. V. Ramularia leaf spot severity and effects on cotton leaf area and yield. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.46, n.4, p.434-441, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-40632016v4642781>. Acesso em 17 nov. 2016.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **Experimentação agrônômica wagroestat – sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos**. v.1. Jaboticabal, 396p. 2015.

---

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Tolerâncias. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 2009a. 398p.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: John Wiley & Sons, 1990.

CHITARRA, L. G.; PERINA, F. J.; TARDIN, F. D.; RODRIGUES, S. M. M.; ARAUJO. **Controle Químico da Mancha de Ramulária (*Ramularia areola*) do Algodoeiro no Norte de Mato Grosso**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2020. 24p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/225527/1/Controle-quimico-mancha-2020.pdf>. Acesso: 31 de ago 2023.

CIA, E. Ocorrência e conhecimento das doenças de algodoeiro anual *Gossypium hirsutum* L. no Brasil. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.3, n.3, 1977. Disponível em: [https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&biblioteca=vazio&busca=\(autoria:%22CIA,%20E.%22\)](https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&biblioteca=vazio&busca=(autoria:%22CIA,%20E.%22)). Acesso em: 17 nov. 2023.

DIAS, A. R.; GUAZINA, R. A.; FERREIRA, C. B.; BALDASSO, T. B.; DE PIERI PRANDO, F.; VIEIRA, V. L. B. Programas de aplicações de fungicidas controle químico da mancha de ramulária (*Ramularia areola*) em algodão adensado. In: 8º congresso brasileiro de algodão São Paulo. Evolução da cadeia para construção de um setor forte: **Anais...** Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2011. p.441-446. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/45497145.pdf>. Acesso em: 30 de jul 2023.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e agrotecnologia**, v.35, p.1039-1042, 2011.

GILIO, T. A. S.; ARAÚJO, D. V.; ARAUJO, K. L.; FREGONEZE, T. E.; FRANZON, R. C.;

PIZZATTO, J. A. Estimated damage caused by ramularia leaf spots on cotton. **African Journal of Agricultural Research**, v.12, n.1, p.12-19, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21252016v29n310rc>. Acesso em 12 nov. 2023.

HOLEY, N.R.; SATPUTE, G.N.; GHODERAO, B.N.; PESHNEY, N.L. Evaluation of diploid cottons (*Gossypium* species) for resistance to grey mildew disease caused by *Ramularia gossypii*. **Indian Journal of Agricultural Science**.v.62, n.4, 1992.

LOPES, L. O.; LACERDA, J. J. D. J.; MIELEZRSKI, F.; RATKE, R. F.; LIRA, D. N. D. S.; PACHECO, L. P. Efeito de fungicidas para o controle da *Ramularia areola* na cultura do algodoeiro. **Summa Phytopathologica**, v.43, n.1, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-5405/2203>. Acesso em: 10 nov. 2023.

PIZZATO, J. A.; ARAÚJO, D. V.; GALVANIN, E. A. S.; ROMANO JÚNIOR, J.; MATOS, A. N. A.; VECCHI, M.; ZAVISLAK, F. D. Geostatistics as a methodology for studying the spatiotemporal dynamics of *Ramularia areola* in cotton crops. **American Journal of Plant Sciences**, Irvine, v. 5, n. 56, p. 2472-2479, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.4236/ajps.2014.515262>. Acesso em 17 nov. 2023.

---

SILVA, J. BETTIOL, W. SUASSUNA, N. Ramularia leaf spot: an emergent disease of cotton in Brazil. **Tropical Plant Pathology**. v. 44, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40858-019-00308-w>. Acesso em: 17 nov. 2023.

TLEUOVA, A. B.; WIELOGORSKA, E.; TALLURI, V. P.; ŠTĚPÁNEK, F.; ELLIOTT, C. T.; GRIGORIEV, D. O. Recent advances and remaining barriers to producing novel formulations of fungicides for safe and sustainable agriculture. **Journal of Controlled Release**, v.326, n.10, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2020.07.035>. Acesso em: 10 nov. 2023.

TORMEN, N. R.; BLUM, L. E. B. Ramularia leaf spot effect on yield and fiber quality of cotton submitted to fungicide application. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.32, p.634-646, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21252019v32n308rc>. Acesso em 17 nov. 2016.

UTIAMADA, C. M.; LOPES, J. C.; SATO, L. N.; ROIM, F. L. B.; KAJIHARA, L.; OCCHIENA, E. M. Controle químico da ramularia (*Ramularia areola*) e ferrugem (*Phakospora gossypii*) na cultura do algodoeiro. In: Congresso Brasileiro de algodão, Goiânia. Algodão: um mercado em evolução. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003.