



BOLETIM  
TÉCNICO DE  
RESULTADOS

IGA  
Instituto Goiano  
de Agricultura



Safra 2020/2021  
Ano 4, edição 04, Dezembro 2021





SAFRA 2020/2021

## Palavra de Boas-Vindas do Presidente do IGA



Caros amigos e produtores, este é o mais novo Boletim Técnico de Resultados do Instituto Goiano de Agricultura (IGA). Mais do que um conjunto de ensaios técnicos para as principais culturas agrícolas do país, o Boletim Técnico de Resultados (BTR) reúne as informações mais importantes para que o produtor aplique em todo o ano, desde o preparo para início da safra, com a escolha das variedades mais adequadas para sua região, passando por orientações acerca da adubação adequada, população de plantas, tempo de maturação da planta e resultados obtidos em diferentes cenários de clima e épocas de plantio.

O Boletim Técnico de Resultados é a síntese de todo um trabalho desenvolvido ao longo de um ano. Uma jornada que começa com a definição dos ensaios e das áreas de pesquisa a partir das definições do Comitê Técnico-Científico (CTC), grupo formado por diferentes atores da pesquisa e produção agrícolas, pessoas que possuem um forte vínculo com a agricultura de Goiás, um enorme conhecimento técnico dos processos do campo e um verdadeiro amor pelo trabalho que realizam.

Com o planejamento pronto, entra em jogo as equipes de pesquisadores, técnicos e assistentes. Para esta safra, o IGA montou um time experiente e comprometido, metodologicamente rigoroso e capaz de avaliar os dados de forma a entregar resultados que sejam cada vez

mais valiosos para a tomada de decisões dos produtores.

O Boletim Técnico de Resultados é a materialização de um compromisso do IGA com o produtor, mas também com a economia e sociedade como um todo. É o produto final de todo um trabalho focado na validação e transferência de tecnologia, que nasce com objetivos bem definidos e segue sua orientação até o final. Enfim, o Boletim Técnico de Resultados é a concretização da missão do IGA de realizar pesquisas agrícolas com qualidade e credibilidade, segundo a demanda dos produtores, validando e transferindo tecnologias para fortalecer a agricultura de forma sustentável no Estado de Goiás.

Agradeço aqui toda a Diretoria do IGA pelo apoio e dedicação ao Instituto. Obrigado ao IBA pela contribuição financeira necessária à execução deste trabalho, às empresas parceiras detentoras de sementes de algodão, milho, soja e insumos agrícolas, bem como a ApAgri e Ubersolo, empenhadas em colaborar com a melhoria da fertilidade dos campos experimentais do IGA

Boa leitura.

**Carlos Alberto Moresco**  
**Presidente do IGA**



## Palavra dos Pesquisadores do IGA



**Robério Carlos dos Santos Neves**  
Pesquisador em Entomologia

As informações técnicas geradas no IGA devem chegar o mais rápido possível aos produtores; o nosso Boletim Técnico possui este propósito. Como a agricultura atual exige que a pesquisa seja desenvolvida de forma global, os nossos resultados devem ser apresentados em diferentes áreas da agricultura. Os estudos realizados com herbicidas para o controle de plantas indesejáveis, por exemplo, buscam também uma redução populacional de insetos-pragas. A utilização de insumos biológicos para o controle de nematoides também busca atingir melhor produtividade agrícola e melhora na qualidade do solo. O IGA contribui de forma significativa para o sucesso da agricultura de Goiás e de todo o país.



**Lais Fernanda Fontana**  
Pesquisadora em Fitopatologia

A agricultura brasileira nunca produziu tanto, temos alcançado excelentes resultados no campo e isso só vem sendo possível devido aos trabalhos de pesquisa e difusão das tecnologias. O IGA realiza pesquisas voltadas para as áreas de conhecimentos específicos, mas sem perder a visão geral do sistema produtivo de soja, algodão e milho. Porém, mais importante que a pesquisa em si, é a transferência da informação ao produtor, pois legitima a pesquisa e é a razão pela qual é realizada. O boletim técnico reúne os melhores resultados de pesquisa do IGA e auxilia nesse processo de transferência de informações ao produtor.



**Guilherme Anghinoni**  
Pesquisador em Fitotecnia e Solos

O trabalho do IGA tem sido importante para a agricultura goiana e tende a se intensificar nas próximas safras, conforme os esforços que já foram iniciados. O manejo da fertilidade e qualidade do solo, de diferentes lançamentos de cultivares e híbridos, bem como a aplicação dos conhecimentos gerados no campo compõem os trabalhos do IGA. O nosso objetivo é que as informações geradas atinjam o produtor e que, principalmente, ajudem na tomada de decisões de maneira efetiva. Este boletim, por isso, apresenta alguns dos resultados mais discutidos e caros para a safra atual.

## Palavra do Diretor Executivo do IGA



É com enorme satisfação que o Instituto Goiano de Agricultura (IGA) apresenta mais um Boletim Técnico de Resultados (BTR). Este é o resultado de um trabalho coletivo, porém unido por um objetivo comum que é o desenvolvimento de uma agricultura cada vez mais produtiva, rentável e sustentável.

Todos os profissionais envolvidos na construção do BTR mergulharam em suas pesquisas, escrupulearam as avaliações, cumpriram os prazos e não mediram esforços para asseverar os melhores resultados que um produtor rural pode ter em mãos. Foram meses acompanhando o crescimento das mais diversas variedades encontradas no mercado, avaliando a resistência de cada uma ao estresse hídrico, à presença de pragas, as respostas para diferentes tipos de adubação e uma série de outras variáveis que podem fazer toda diferença quando se busca uma agricultura de precisão com grandes investimentos envolvidos.

Entremeados a este processo estão os dias de campo, as parcerias com empresas de sementes, consultores, fornecedores de insumos e equipamentos que possibilitam alçar voos cada vez mais altos, mas com alvos mais certos. Sem estes parceiros, o resultado poderia não ser o mesmo.

Não posso deixar de destacar o papel da equipe de gestão e administrativa do Instituto, dos integrantes do Conselho Técnico-Científico (CTC) e do Conselho Diretor do IGA, que preparam o terreno institucional para que cada operação, cada aquisição e contrato seja feito com lisura e transparência. A simbiose entre o administrativo, o técnico e o operacional é a chave para o sucesso das ações do IGA.

Espero que este Boletim Técnico de Resultados contribua com cada produtor, com cada técnico agrícola comprometido com seu trabalho. Nós, do IGA, cuidamos de todos os detalhes para que essa contribuição seja efetiva e cada vez maior.

Boa leitura a todos.

**Dulcimar Pessatto Filho**  
Diretor Executivo do IGA



## DIRETORIA GESTÃO 2021/2022

### Conselho Diretor

Presidente: **Carlos Alberto Moresco**

Vice-Presidente: **Haroldo Rodrigues da Cunha**

Vice-Presidente: **Marcelo Jony Swart**

1º Secretário: **Rogério Vian**

2º Secretário: **Marcelo Peglow**

1º Tesoureiro: **Paulo Kenji Shimohira**

2º Tesoureiro: **Charles Louis Peeters**

Diretor Executivo: **Dulcimar Pessatto Filho**

### Conselho Fiscal

1º Titular: **Dalmo Sávio Martins Pereira**

2º Titular: **Roland van De Groes**

3º Titular: **Morelos Thiago Verlage Mesquita**

1º Suplente: **Demerval Rodrigues da Cunha Junior**

## COLABORADORES DO IGA PROJETO SAFRA 2020/2021

### Departamento Técnico de Pesquisa:

Pesquisador em Entomologia e Plantas Daninhas:  
**Robério C. Neves**

Pesquisadora em Nematologia e Fitopatologia:  
**Lais Fernanda Fontana**

Pesquisador em Solos e Fitotecnia:  
**Guilherme Anghinoni**

Pesquisador Trainee:  
**Leandro Spíndola**

### Equipe Técnica:

**Adriano Vilela** Analista de Pesquisa

**Carlos E. Amaral** Supervisor Agrícola

**Leonardo Rebes de Jesus** Assistente de Pesquisa

**Luciene Silva Marinho** Técnica em Biotecnologia

**Luiz Gustavo dos Santos** Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola

**Matheus Martins Nogueira** Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola

**Suellen Mendes** Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola

### Departamento Administrativo:

Gerente Administrativo-Financeiro:  
**Jean Carlos Abreu**

Supervisora Administrativa Fundação Goiás:  
**Geovany Ferreira Santos**

Assistente Administrativo:  
**David Mayer Filho**

Auxiliares Administrativas IGA:  
**Bruna Nogueira de Souza**  
**Raynara Alves Lucena**

## COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO (CTC), BIÊNIO 2021/2022

Pesquisadora da Embrapa Algodão:

**Ana Luiza Dias Coelho Borin**

Consultor Agrônomo Grupo Schlatter:

**André Luis da Silva**

Presidente do IGA e Produtor Rural:

**Carlos Alberto Moresco**

Gerente Grupo FMA:

**Carlos Eduardo Elias Teixeira**

Diretor Executivo do IGA:

**Dulcimar Pessatto Filho**

Gerente Grupo JHS:

**Elias Hill**

Pesquisador em Fitotecnia e Solos:

**Guilherme Anghinoni**

Pesquisadora em Fitopatologia:

**Lais Fernanda Fontana**

Gerente Faz. Pamplona / SLC Agrícola:

**Marcelo Peglow**

Pesquisador em Entomologia:

**Robério Neves**

Consultor Agrônomo

**Wanderley Katsumi Oishi**

11	Eficiência de inseticidas no controle de mosca-branca na cultura da soja	71	Performance de fungicidas multissítio, aplicados como parceiros de fungicidas isolados, no controle de doenças foliares na cultura da soja
23	Diferentes estratégias para o controle de soqueira do algodão	85	Desempenho de cultivares de algodão no sudoeste de Goiás
33	Manejo de nematoides na cultura da soja através de bionemáticas "On Farm"	99	Desempenho de dez cultivares de algodão sob diferentes níveis de adubação fosfatada e potássica
47	Performance de fungicidas isolados no manejo de manchas foliares na cultura da soja	109	Desempenho de híbridos de milho no sudoeste de Goiás durante a segunda safra de 20-21
59	Performance de fungicidas aplicados de forma isolada no manejo de <i>Ramularia Areola</i> na cultura do algodoeiro	119	Desempenho de cultivares de soja semeadas em duas épocas distintas no campo experimental do IGA



**ÁREA DO  
CONHECIMENTO 1**



**ENTOMOLOGIA E  
PLANTAS DANINHAS**

**IGA**  
Instituto Goiano  
de Agricultura

Safra  
2020/2021

**01**

**IGA-SOJ-P-2020-21-A002**

**EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS NO  
CONTROLE DE MOSCA-BRANCA  
NA CULTURA DA SOJA**

**1. Robério Carlos dos Santos Neves**

*Pesquisador, Entomologia e Plantas Daninhas*

**2. Matheus Martins Nogueira**

*Eng. Agrônomo, Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola*

**3. Leonardo Rebes de Jesus**

*Eng. Agrônomo e Assistente de Pesquisa*

**4. Karoline Raissa de Souza Freitas**

*Estagiária em Agronomia*



## Eficiência de inseticidas no controle de mosca-branca na cultura da soja

1. Robério Carlos dos Santos Neves, Pesquisador, Entomologia e Plantas Daninhas
2. Matheus Martins Nogueira, Eng. Agrônomo, Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola
3. Leonardo Rebes de Jesus, Eng. Agrônomo, Assistente de Pesquisa
4. Karoline Raissa de Souza Freitas, Estagiária em Agronomia.

### INTRODUÇÃO:

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é uma cultura amplamente cultivada e difundida no mundo através da possibilidade de sua utilização em diversos segmentos como na alimentação humana, combustíveis, matéria-prima para alimentação animal e para a indústria (WIGGINS et al., 2019). No Brasil, ela é a principal cultura em extensão de área e volume de produção. Com a colheita finalizada, estima-se que a produção de soja para a safra 2020/21 seja de aproximadamente 135,9 milhões de toneladas (CONAB, 2021).

Entretanto, existem vários fatores que interferem na sua produção, ocasionando grandes prejuízos. Além dos fatores climáticos, os insetos-praga são outra importante causa de redução da produção da cultura da soja. Entre esses, a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn., 1889) que, no Brasil, foi considerada por muito tempo praga ocasional, vem se tornando mais importante a cada safra (MORAES et al., 2009).

A mosca-branca é uma praga de grande importância, sendo uma das principais pragas agrícolas em regiões tropicais e subtropicais. Atualmente, os surtos populacionais severos ocorrem também na região Centro-Oeste causando danos a diversas culturas nas últimas safras (DEGRANDE & VIVAN, 2010). Os danos causados pela mosca-branca podem ocorrer de forma direta pela sucção da seiva e injeção de toxinas, ou indiretamente, pela produção de uma excreção açucarada chamada de *honeydew*, que serve como substrato para o desenvolvimento e favorecimento do fungo fumagina (*Capnodium*

spp., Capnodiaceae). Este fungo prejudica o desenvolvimento dos tecidos vegetais e reduz a eficiência fotossintética nas plantas. Consequentemente, diminui a produtividade da cultura (LOMBARDI, 2002; SILVA et al., 2004). Além disso, a mosca-branca é considerada um dos mais importantes vetores de viroses do mundo, com mais de 40 fitoviroses associadas (HILJE, 1996; OLIVEIRA, 2001; LOPEZ et al., 2008).

O controle de mosca-branca é dificultado em função de uma série de particularidades apresentadas pelo inseto, tais como a grande capacidade de reprodução e de adaptação a condições adversas, a ampla gama de hospedeiros, a elevada rapidez na seleção de resistência aos diferentes grupos químicos. A principal forma de controle da praga é feita por inseticidas químicos, no qual a mortalidade ocorre diretamente por toxicidade aguda típica (efeito letal) e, quando em doses subletais, prejudicam as características biológicas dos insetos (MA, et al. 2010; YUXIAN et al., 2013). Atualmente existem mais de 80 produtos registrados para o controle de *Bemisia tabaci* na cultura da soja, destacando-se inseticidas dos grupos dos neonicotinoides, piretróides, éter piridiloxipropílico, antranilamida, feniltiouréia, entre outros (AGROFIT, 2021).

Devido aos diversos relatos sobre o aumento populacional nas últimas safras no sudoeste goiano e seus consequentes danos, objetivou-se avaliar a eficiência de diferentes inseticidas no controle da mosca-branca *Bemisia tabaci* na cultura da soja.

### MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi instalado no campo experimental do Instituto Goiano de Agricultura (IGA), Fazenda “Rancho Velho”, localizada na Rodovia GO 174, Km 45, à direita + 5 km, município de Montividiu – GO. O estudo foi situado nas coordenadas 17° 26' 43.5" latitude Sul e 51° 08' 47.5" longitude Oeste, e 864 metros de altitude, durante o período de 7 de dezembro de 2020 a 6 de abril de 2021. O clima da região é classificado como Aw (Köppen-Geiger) tropical, com chuvas concentradas no verão (outubro a abril) e um período seco bem definido durante a estação de inverno (maio a setembro).

A semeadura da soja foi realizada no dia 7 de dezembro de 2020, em solo úmido e argiloso, no sis-

tema convencional, e para tal utilizou-se a cultivar BÔNUS IPRO com ciclo médio de 115 dias, em sistema de semeadura mecânica, com espaçamento de 0,45 m entre linhas e 9 plantas/metro linear, totalizando uma população aproximada de 180 mil plantas ha<sup>-1</sup>. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados (DBC), com 12 tratamentos e 4 repetições, totalizando 48 unidades experimentais. As unidades experimentais consistiram em 4,0 de largura por 6,0 metros de comprimento, com área útil total equivalente a 18 m<sup>2</sup> por parcela e 864 m<sup>2</sup> de área total ocupada. A denominação dos produtos, respectivas doses, ingrediente ativo e concentrações encontram-se descritas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Inseticidas, doses e ingredientes ativos utilizados para o controle de mosca-branca na cultura da soja, cultivar BONUS IPRO, safra 2020/2021, Montividiu, GO.

Inseticidas	Dose (L ou Kg /ha)	Ingrediente Ativo (Concentração)
Testemunha	-	-
Benevia	0,5	Ciantraniliprole (100 g/L)
Polo	0,75	Diafentiurom (500 g/L)
Privilege	0,25	Acetamiprido (250 g/Kg) + Piriproximem (100 g/L)
Battus	0,25	Acetamiprido (200g/Kg)
Sperto	0,3	Acetamiprido (200 g/L) + Bifentrina (250 g/Kg)
Epingle	0,2	Piriproximem (100 g/L)
Maxsan	0,5	Dinotefuram (100 g/L) + Piriproximem (25 g/L)
Sivanto Prime	0,75	Flupiradifurona (200 g/L)
Closer	0,2	Sulfoxaflor (240 g/L)
Boveria Turbo	0,5	<i>Beauveria bassiana</i> isolado IBCB 66 1,9 x 10 <sup>9</sup> (50g/Kg)
Octane	0,5	<i>Isaria fumosorosea</i> cepa ESALQ 1296 2,5 x 10 <sup>9</sup> (85 g/L)

\*Adição do adjuvante Aureo (Éster metílico de óleo de soja) na dose de 0,2 L/ha.



A primeira aplicação dos tratamentos foi realizada em 29 de janeiro de 2021, quando as plantas de soja estavam com 46 dias após a emergência. Neste estágio de desenvolvimento das plantas ocorreu o início da infestação de mosca-branca *B. tabaci*, determinada pela detecção das primeiras ninfas da praga. Ao todo, foram realizadas duas pulverizações sequenciais, com intervalo de 14 dias entre as aplicações.

As duas aplicações foram realizadas com pulverizador costal de pressão constante, propelido a CO<sub>2</sub>, equipado de barra com quatro bicos, espaçadas a 0,50 m do tipo cone vazio, do modelo Conejet TXA 8002 VK. As aplicações corresponderam a uma faixa de área útil de 4,0 m, a 40 cm de altura das plantas, sob pressão constante de 30 lb./pol<sup>2</sup>, na velocidade de 1,3 m/segundo, o que propiciou um volume de calda correspondente a 150 L/ha.

As avaliações de eficiência visando ao controle de mosca-branca *B. tabaci* foram realizadas através da contagem do número de ovos e ninfas por folíolo, sendo avaliados 10 folíolos por parcela, que foram retirados ao acaso do terço médio de dez plantas diferentes. A contagem dos ovos e das ninfas de *B. tabaci* foram realizadas com auxílio do estereomicroscópio binocular, com aumento de 40x, sendo uma observação de 4 cm<sup>2</sup> por folíolo. Ao todo, foram realizadas seis amostragens, sendo uma prévia, antes da instalação do ensaio, e pos-

teriormente com 5, 10 e 14 dias após a primeira aplicação (DAA1) e com 5 e 10 dias após a segunda aplicação (DAA2).

A avaliação de fumagina foi realizada aos 112 dias após a emergência das plantas, momento em que se tornou evidente a infestação do fungo sobre as folhas e estruturas reprodutivas das plantas de soja. A colheita das amostras de grãos foi iniciada quando a cultura se encontrava com 95% das vagens maduras, no dia 01 de abril de 2021. Uma amostra foi colhida mecanicamente, em 10,8 m<sup>2</sup> de área de cada parcela. Após a colheita, as amostras dos grãos foram limpas e pesadas. A produtividade média foi calculada e estimada para Kg/ hectare, após ser corrigida pelo percentual médio de umidade das amostras.

A eficiência entre os tratamentos e a testemunha foi avaliada através do número de ovos e de ninfas de mosca-branca, realizando o cálculo da eficiência de controle (EC %) conforme proposto por Abbott (1925). Os demais dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, a transformação pela equação  $\sqrt{X+0,5}$ , quando necessário, e submetido à análise de variância ( $\alpha \leq 0,05$ ). Em seguida, realizou-se a comparação das médias através do teste de Scott-Knott ( $\alpha \leq 0,05$ ) por meio do software estatístico SASM-Agri [Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas - CANTERI et al., (2001)].

maiores médias nas três avaliações após a primeira aplicação. Ainda em relação ao número de ovos, outros tratamentos que se destacaram, com menores médias após primeira aplicação foram os inseticidas Maxsan, Closer e Privilege (Tabela 2).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Em relação ao número de ovos de *B. tabaci*, foi observada diferença estatística em todas as avaliações realizadas após a primeira aplicação dos tratamentos (DAA1), (Tabela 2). Os tratamentos que mais se destacaram, foram os com aplicação dos inseticidas Benevia e Sperto; estes dois produtos apresentaram as

**Tabela 2.** Número de ovos de mosca-branca *B. tabaci* em função da aplicação de inseticidas na cultura da soja, safra 2020/21, Montividiu, GO.

Tratamentos	5DAA1	10DAA1	14DAA1	5DAA2	14DAA2
Testemunha	1,4 a	4,7 b	5,3 a	7,0 a	7,1 a
Benevia	1,1 a	2,3 a	4,6 a	7,3 a	7,0 a
Polo	1,2 a	4,8 b	5,1 a	6,0 a	6,9 a
Privilege	1,0 a	3,9 b	4,6 a	6,9 a	7,1 a
Battus	1,0 a	4,0 b	4,9 a	6,1 a	7,0 a
Sperto	1,1 a	2,5 a	4,6 a	6,4 a	6,5 a
Epingle	2,0 b	5,7 b	5,8 b	6,0 a	6,1 a
Maxsan	1,2 a	2,2 a	6,6 b	7,0 a	7,8 a
Sivanto Prime	2,0 b	2,0 a	5,4 a	7,3 a	7,0 a
Closer	1,0 a	2,9 a	6,5 b	6,8 a	7,3 a
Boveria Turbo	2,0 b	2,8 a	6,7 b	6,9 a	7,6 a
Octane	1,6 b	2,9 a	6,7 b	7,8 a	7,4 a
F <sub>11,33</sub>	2,537	4,080	4,135	0,922	1,711
p-valor	0,019	< 0,001	< 0,001	0,531	< 0,114
CV (%)	37,68	34,33	14,98	17,13	9,68

\*Médias seguidas pelas mesmas letras são estatisticamente iguais pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

Nas avaliações realizadas após a segunda aplicação (DAA2), não houve diferença significativa entre os tratamentos quanto ao número de ovos de *B. tabaci* na cultura (Tabela 2).

Na avaliação do número de ninfas de mosca-branca, foi observado diferença estatística entre os tratamentos nas avaliações realizadas aos 10 e 14 dias após a primeira aplicação (DAA1), (Tabela 3). Nestas duas avaliações, os tratamentos com os inseticidas Privilege, Sperto, Battus, Benevia e Polo apresentaram as melhores médias, com menor número de ninfas de mosca-branca nas plantas. Também houve diferença estatística entre os tratamentos nas avaliações realizadas aos 5 e 14

dias após a segunda aplicação (DAA2), (Tabela 3). Observa-se nestas avaliações que os produtos Privilege, Epingle e Polo demonstraram um menor número de ninfas da praga.

As avaliações de ninfas de mosca-branca são um dos principais parâmetros para avaliação da ação dos inseticidas sobre os adultos da praga, por isso, torna-se importante um indicador para acompanhamento do nível populacional da praga. Nota-se também que os inseticidas biológicos apresentaram um número de ninfas próximo aos tratamentos intermediários no quinto dia de avaliação, demonstrando a importância da sua inserção no manejo da mosca-branca na cultura da soja.



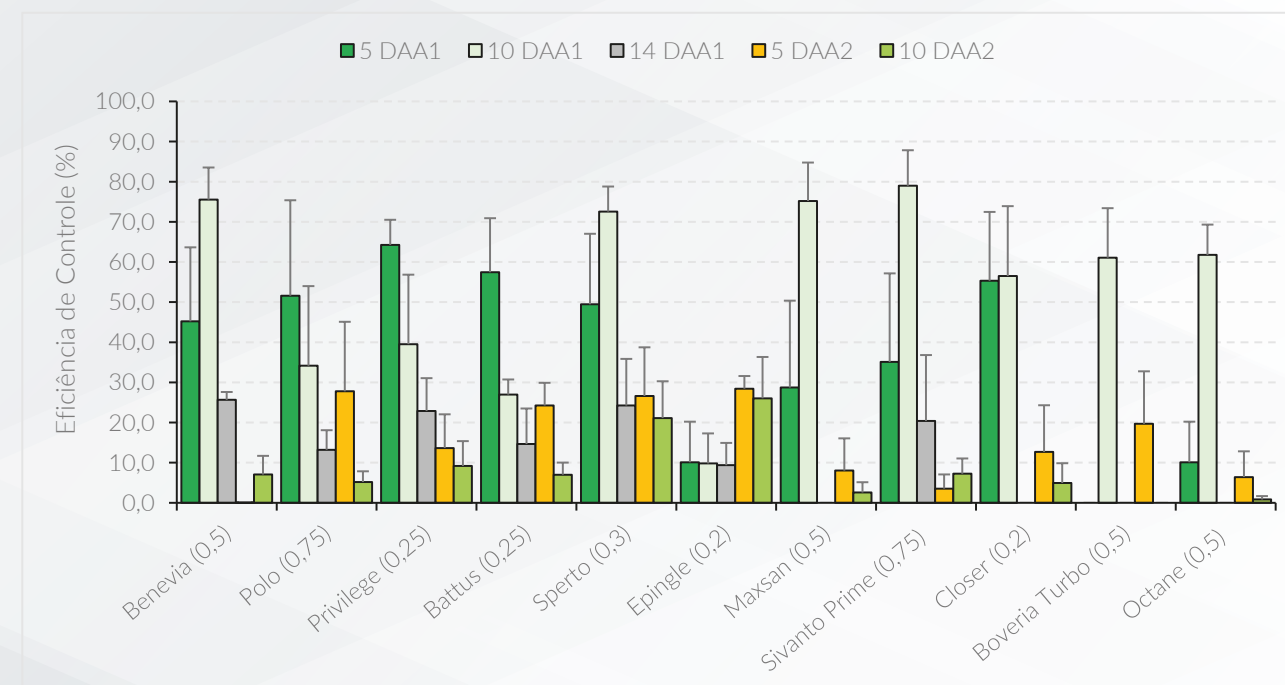
**Tabela 3.** Número de ninfas de mosca-branca *B. tabaci* em função da aplicação de inseticidas na cultura da soja, safra 2020/21, Montividiu, GO.

Tratamentos	5DAA1	10DAA1	14DAA1	5DAA2	14DAA2
Testemunha	2,6 a	5,4 b	4,6 b	9,0 b	9,0 d
Benevia	1,8 a	3,5 a	3,5 a	7,7 b	7,5 c
Polo	1,9 a	3,4 a	4,0 a	5,6 a	5,4 a
Privilege	2,2 a	2,9 a	3,4 a	5,3 a	5,3 a
Battus	1,9 a	4,0 a	3,0 a	7,6 b	7,3 c
Sperto	2,4 a	3,4 a	2,7 a	5,8 a	6,3 b
Epingle	2,6 a	4,8 b	3,9 a	4,5 a	5,3 a
Maxsan	2,4 a	2,5 a	4,7 b	8,7 b	7,2 c
Sivanto Prime	2,2 a	3,6 a	4,8 b	7,6 b	7,6 c
Closer	2,4 a	3,8 a	5,8 c	6,4 a	6,0 b
Boveria Turbo	2,5 a	3,5 a	6,7 c	8,5 b	7,7 c
Octane	2,3 a	4,6 b	5,9 c	7,1 b	8,1 d
F <sub>11,33</sub>	1,166	3,110	12,159	7,181	13,450
p-valor	0,346	0,005	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
CV (%)	23,42	24,39	15,90	15,41	9,61

\*Médias seguidas pelas mesmas letras são estatisticamente iguais pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).  $\pm$  erro padrão da média.

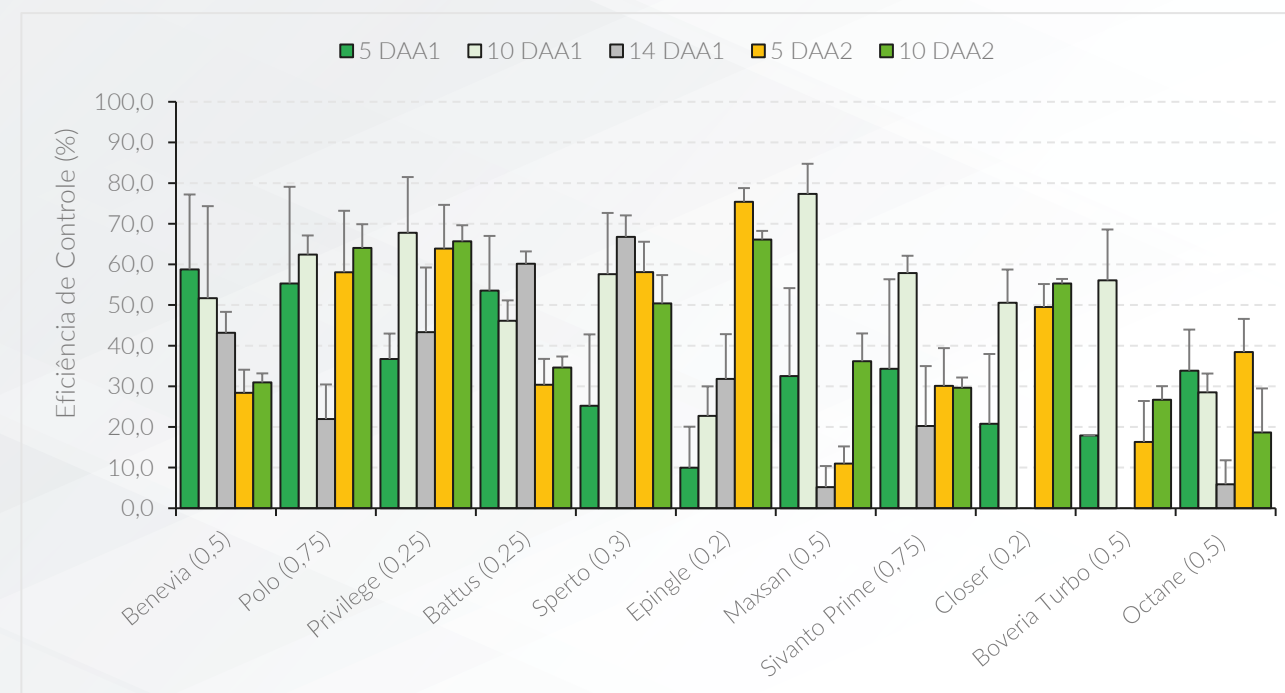
Em relação à eficiência de controle de ovos de mosca-branca, os inseticidas Sivanto Prime, Maxsan, Sperto e Benevia apresentaram pontualmente os maiores percentuais de eficiência, superando na avaliação 10 DAA1 os 70% de controle (Figura 1). Porém, nota-se uma grande irregularidade ao longo das avaliações, isso devido ao rápido e acentuado aumento populacional de adultos de mosca-branca na área.

Já, em relação à eficiência de controle de ninfas, destacaram-se os inseticidas Privilege, Polo e Sperto devido às maiores eficiências e sua estabilidade, mantendo os maiores percentuais de controle durante todo o período de avaliação do ensaio. Outros tratamentos com destaque foram os inseticidas Epingle e Battus, que também apresentaram boas eficiências no controle de ninfas de *B. tabaci* nas avaliações (Figura 2).



\*Médias seguidas pelas mesmas letras são estatisticamente iguais pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).  $\pm$  erro padrão da média.

**Figura 1.** Eficiência de controle de ovos de mosca-branca *B. tabaci* aos 5, 10 e 14 dias após a aplicação 1 (DAA1) e 5 e 10 dias após a aplicação 2 (DAA2) dos inseticidas na soja, safra 2020/21. Montividiu, GO.



**Figura 2.** Eficiência de controle de ninfas de mosca-branca *B. tabaci* aos 5, 10 e 14 dias após a aplicação 1 (DAA1) e 5 e 10 dias após a aplicação 2 (DAA2) dos inseticidas na soja, safra 2020/21. Montividiu, GO.

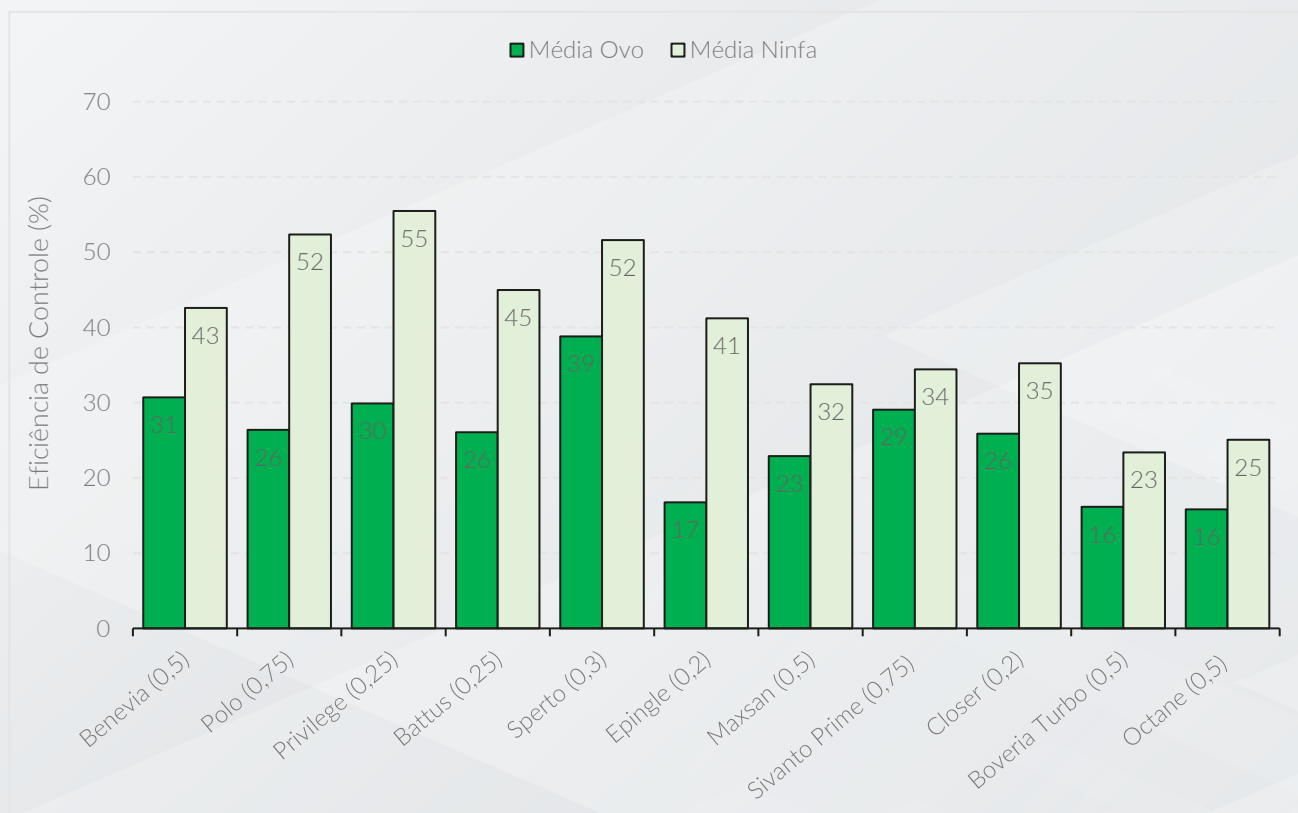


Os inseticidas apresentam variações na eficiência de controle de ovos e de ninfas ao longo das avaliações. Todos os inseticidas demonstraram um maior nível médio de eficiência no controle de ninfas em relação à eficiência média de ovos da praga (Figura 3). Ainda neste parâmetro, os produtos que mais se destacaram para o controle de ninfas foram Privilege, Polo e Sperto, que apresentaram eficiências de 55, 52 e 52% de controle de mosca-branca, respectivamente.

No que diz respeito à eficiência de controle de ovos, os inseticidas que se destacaram com as maiores médias foram Sperto, Benevia e Privilege, apresentando EC de 39%, 31% e 30%, respectivamente. O conhecimento de diferentes resultados de eficiên-

cia nas fases da mosca-branca é muito importante, pois permite o melhor posicionamento dos inseticidas, principalmente no início da infestação da praga, quando podemos encontrar uma menor quantidade de indivíduos adultos, e reduz com eficácia o desenvolvimento de populações da praga na lavoura.

Os inseticidas biológicos apresentaram as menores médias de eficiência de controle, tanto para ovos da praga quanto para ninfas, possivelmente devido à elevada pressão de adultos de *B. tabaci*. Porém, estes produtos biológicos são uma ferramenta fundamental para o manejo de resistência desta praga, pois proporcionam mais equilíbrio ao sistema, não apresentando fitotoxidez às plantas e não causam mortalidade de outros inimigos naturais.



**Figura 3.** Eficiência de controle médio de ovos e de ninfas de mosca-branca *B. tabaci* em função das aplicações dos inseticidas na cultura da soja, safra 2020/21. Montividiu, GO.

Em relação à incidência de fumagina nas plantas e a retenção foliar, podemos destacar os tratamentos com aplicações dos inseticidas Privilege (0,25) e Epingle (0,20), ambos com a concentração de 100 g/L do ingrediente ativo Piriproxifem, que apresentaram os melhores resultados (Figura 4). Já os tratamentos com Benevia,

Polo e Sperto demonstraram uma intermediária incidência de fumagina sobre as plantas, com menor retenção foliar da soja (Figura 5). Ao final do ciclo da cultura, os tratamentos com os inseticidas Privilege e Epingle também apresentaram as maiores produtividades, com 53 e 47 sacos por hectare, respectivamente (Figura 6).

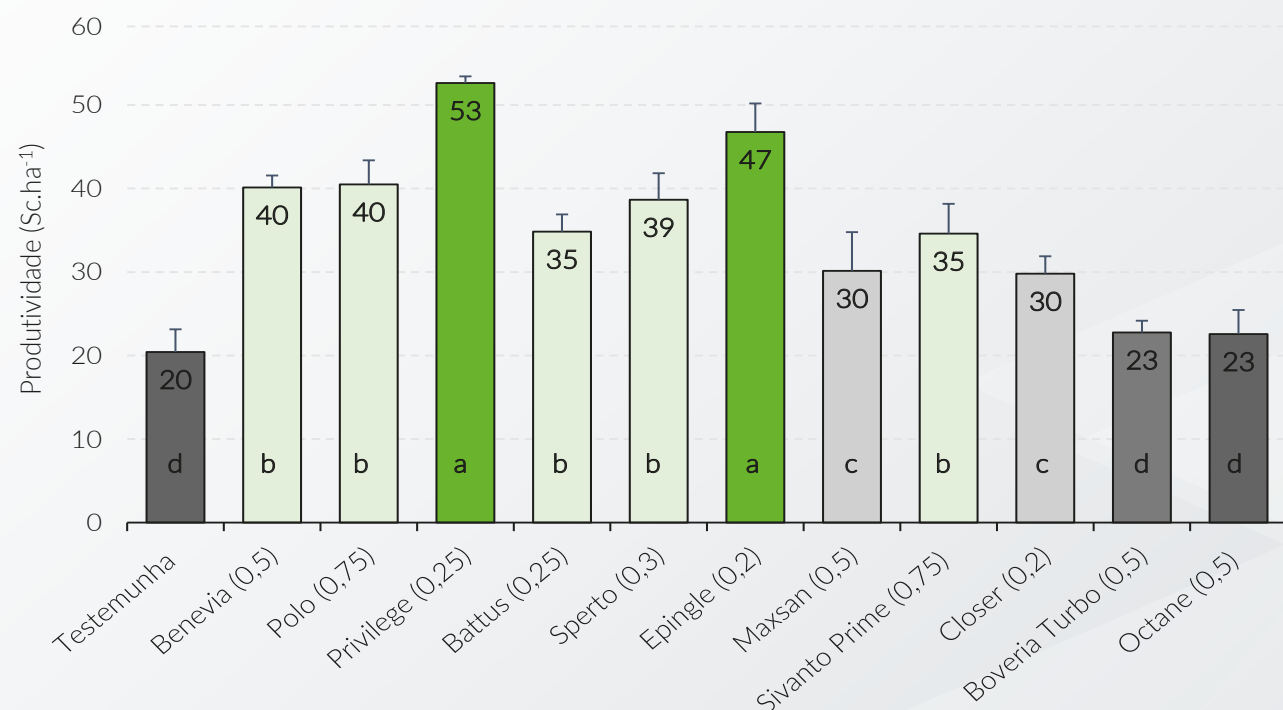


**Figura 4.** Tratamentos com menor incidência de fumagina e maior retenção foliar na cultura, aos 112 dias do plantio, e após duas aplicações para o controle de mosca-branca *B. tabaci* na soja, safra 2020/21. Montividiu, GO.



**Figura 5.** Tratamentos com intermediária incidência de fumagina e retenção foliar na cultura, aos 112 dias do plantio, e após duas aplicações para o controle de mosca-branca *B. tabaci* na soja, safra 2020/21. Montividiu, GO.





**Figura 6.** Produtividade (Sc.ha<sup>-1</sup>) em função das aplicações dos inseticidas para o controle de mosca-branca *B. tabaci* na cultura da soja, safra 2020/21. Montividiu, GO.

## CONCLUSÕES:

1. Nas condições do experimento, observou-se que tratamentos com aplicações dos inseticidas Sperto (0,3), Benevia (0,5) e Privilege (0,25) apresentaram as maiores eficiências de controle (EC%) para ovos de mosca-branca *B. tabaci* na cultura da soja.
2. Os tratamentos com os inseticidas Privilege (0,25), Polo (0,75) e Sperto (0,3) demonstraram os maiores percentuais de eficiências (EC%) para o controle de ninfas de mosca-branca *B. tabaci* na cultura da soja, após duas aplicações.
3. Os produtos Battus e Epingle mostraram-se como ferramentas importantes no manejo de mosca-branca na cultura, uma vez que apresentaram boa eficiência de controle de ovos e de ninfas da praga e apresentam um menor custo quando comparado a outros produtos formulados e moléculas isoladas.
4. Os inseticidas biológicos avaliados no estudo apresentaram baixa eficiência no controle de mosca-branca na soja em um cenário de alta pressão da praga, mas vale ressaltar a importância desses produtos no manejo de *B. tabaci* intercalado com o manejo químico, visando maior equilíbrio do sistema.
5. Os tratamentos com os inseticidas Privilege (0,25) e Epingle (0,2) apresentaram as melhores produtividades ao final do ciclo da soja, apresentando menor incidência de fumagina nas plantas e maior retenção de foliar. Já, os produtos Benevia (0,5), Polo (0,75) e Sperto (0,3) demonstraram intermediária incidência de fumagina e retenção foliar, com menores produtividades ao final do ciclo da cultura.

## REFERÊNCIAS:

1. ABBOTT, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal Economic Entomology*, v. 18, n. 1, p. 265-267.
2. AGROFIT – Sistemas de Agrotóxicos Fitossanitários/ MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2021. Disponível em: <[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 17 de agosto. 2021.
3. CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTTI, 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.
4. CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acomp. safra brasileira de grãos, v.8– Safra 2020/21, n.11 - **Décimo primeiro levantamento**, Brasília, p. 1-108, agosto 2021.
5. DEGRANDE, P. E.; VIVAN, L. M. Pragas da soja. *Boletim de pesquisa de soja da Fundação MT*, v.1, n.14, p.152-215, 2010.
6. HE, YUXIAN et al., Assessment of potential sublethal effects of various insecticides on key biological traits of the tobacco whitefly, *Bemisia tabaci*. *International Journal of Biological Sciences*, v. 9, n. 3, p. 246, 2013.
7. HILJE, L. Introdução. In: *Metodologias para el Estudio e Manejo de Moscas Blancas y Geminivirus*. In: HILJE, L. (Ed.). CATIE. Unidad de Fitoprotección, Materiales de enseñanza/CATIE No. 37, Turrialba, C.R., 1996, 150 p.
8. LOMBARDI, R. Epidemia de geminivirus é ameaça em todo o Brasil. *Frutas & Legumes*, São Paulo, v.2, n.15, p. 8- 14, 2002.
9. LOPEZ V.; VOS, J.; POLAR, P.; KRAUSS, U. Discovery learning about sustainable management of whitefly pests and whitefly-borne viruses. *International Centre for Tropical Agriculture (CIAT)*, v.1, n.1, p.12-37, 2008.
10. MA, W; LI, X; DENNEHY, T.J; LEI, C; WANG, M; DEGAIN, BA; NICHOLS, R.L. 2010. Pyriproxyfen resistance of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) biotype B: metabolic mechanism. *Journal of Economic Entomology* 103: 159-165.
11. MORAES, J. C., FERREIRA, R. S., & COSTA, R. R. Indutores de resistência à mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B (Genn., 1889)(Hemiptera: Aleyrodidae) em soja. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 33, p. 1260-1264, 2009.
12. OLIVEIRA, M. R. V. D.; HENNEBERRY, T. J.; ANDERSON, P. History, current status, and collaborative research projects for *Bemisia tabaci*. *Crop Protection*, London, v. 20, n.1, p. 709-723, 2001.
13. SILVA, P. H. S. da; BLEICHER, E.; CARNEIRO, J. S.; BARBOSA, F. R. Manejo da mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B na cultura do caupi. In: HAJI, F. N. P.; BLEICHER, E. (Ed.). *Avanços no manejo da mosca-branca Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004. p.121-129.
14. WIGGINS, B., S. WIGGINS, M. CUNICELLI, C. SMALLWOOD, F. L. ALLEN, D. R. WEST, AND V. R. PANTALONE. 2019. Genetic gain for soybean seed protein, oil, and yield 27 in a recombinant inbred line population. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, v.96. p.43-50.





**IGA**  
Instituto Goiano  
de Agricultura

Safra  
2020/2021

**02**

**IGA-ALG-H-2020-21-002**

**DIFERENTES ESTRATÉGIAS  
PARA O CONTROLE DE  
SOQUEIRA DO ALGODÃO**

**1. Robério Carlos dos Santos Neves**

*Pesquisador, Entomologia e Plantas Daninhas*

**2. Matheus Martins Nogueira**

*Eng. Agrônomo, Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola*

**3. Leandro Spíndola Pereira**

*Eng. Agrônomo e Pesquisador Trainee*

**4. Leonardo Packer de Quadros**

*Estagiário*

## Diferentes estratégias para o controle de soqueira do algodão

1. Robério Carlos dos Santos Neves, Pesquisador, Entomologia e Plantas Daninhas
2. Matheus Martins Nogueira, Eng. Agrônomo, Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola
3. Leandro Spíndola Pereira, Eng. Agrônomo, Pesquisador Trainee
4. Leonardo Packer de Quadros, Estagiário

### INTRODUÇÃO:

O algodoeiro é uma planta perene, o que lhe caracteriza a sobrevivência após a colheita e rebrota em períodos de entressafra (BRAZ et al., 2019). A permanência de resíduos da planta no campo permite a progressão de caules maiores e de mais difícil erradicação (BRAZ et al., 2019), causando interferência nas culturas em sucessão, que se agrava quando ambas portam a mesma tecnologia de resistência a mecanismos de ação de herbicidas (MINOZZI et al., 2017). Quando há o brotamento, ou ainda produção de estruturas reprodutivas, os órgãos se tornam fontes de inóculo para doenças, como podridão das maçãs, mancha angular das folhas, *fusarium*, mancha foliar e nematoides e hospedeiro para pragas, como *Bemisia tabaci*, *Aphis gossypii*, *Frankliniella schultzei*, complexo de lagartas em variedades não Bt e *Anthonomus grandis* (SILVA et al., 2006; BIANCHINI & BORGES, 2013; DA SILVA, 2018).

Ao se realizar a prática da destruição de soqueira do algodoeiro, há a interrupção do ciclo de pragas e doenças, reduzindo a população de insetos e inóculo de patógenos, que têm a capacidade de sobreviver durante entressafra (RIBEIRO et al., 2015). Ao representar caráter profilático, a eliminação de resíduos da cultura do algodão após a colheita tornou-se uma prática obrigatória no Brasil, apoiada pela lei federal 8.589, sendo obrigação dos produtores eliminar os restos culturais das plantas logo após a colheita, e que nos estados de Mato Grosso, Bahia, Mato Gros-

so do Sul e Goiás, a data limite de erradicação em 31 de agosto de cada ano (BIANCHINI & BORGES, 2013; FRANCISCHINI et al.; 2019).

O método mais comumente utilizado para destruição de soqueiras de algodão no bioma Cerrado envolve o controle mecânico com roçada através do cortador rotativo 'triton' e posterior controle químico com aplicação de herbicidas (BIANCHINI & BORGES, 2013). Tal método garante alta eficiência quando executado rapidamente (SILVA, 2018). Contudo, a eficiência do herbicida depende das condições de vigor e hidratação da soqueira no momento da aplicação da molécula herbicida, sendo necessárias normalmente duas ou três aplicações sequenciais para alcançar uma eficiência aceitável (BRAZ et al., 2019). A necessidade de três aplicações do herbicida se deve ao momento da realização destruição de soqueira, uma vez que a mesma pode ser iniciada nos meses de junho a julho e se estende até o mês de agosto, momento caracterizado pela baixa disponibilidade hídrica no solo, em virtude da interrupção do fluxo de chuvas, o que resulta em menor brotação e menor metabolização da planta, culminando na redução da absorção e translocação do herbicida e conseqüente na eficiência do produto (SILVA et al., 2007).

Os herbicidas mais utilizados para a erradicação da soqueira do algodão são o 2,4-D e o glifosato, no entanto adoção da tecnologia Roundup Ready Flex™, que confere ao algodão tolerância ao herbicida glifo-

sato, inviabilizou a utilização da molécula visando ao controle dos restos culturais em determinados cultivares (YORK et al., 2004, FERREIRA et al., 2018; BRAZ et al., 2019).

### MATERIAL E MÉTODOS:

O ensaio foi conduzido no campo experimental do Instituto Goiano de Agricultura (IGA), Fazenda Rancho velho, situada no município de Montividiu - GO, nas coordenadas 17° 26' 45.7" S e 51° 08' 46.0" O, com 895 m de altitude. A cultivar de algodoeiro utilizada foi a FM 944 GL, sendo semeada em 16 de dezembro de 2020. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados contendo 17 tratamentos e 4 repetições, correspondente a 16 programas de destruição de soqueira e um tratamento controle, onde realizou-se apenas a prática de roçagem por 'triton' (Tabela 1). Ao todo foram instaladas 68 parcelas, sendo cada unidade experimental composta por 6 linhas de algodão espaçadas a 0,9 m com 8,0 m de comprimento. Todo o manejo da

Perante a necessidade de manejo eficiente na destruição de soqueira, objetivou-se avaliar a eficiência de diferentes métodos, com aplicação de herbicidas químicos, para destruição de soqueira de algodão.

cultura de algodoeiro, da semeadura até a colheita, foi realizado conforme recomendações técnicas da equipe do IGA, sendo a produtividade média obtida de 410 @ de algodão em caroço por hectare.

No estudo foram realizados 16 programas de manejo para destruição de soqueira. As aplicações consistiram em herbicidas de diferentes mecanismos de ação (isolado ou em conjunto, em diferentes doses), que foram realizadas após distintos intervalos de dias definidos ou porcentagem de rebrota das plantas, conforme descrito na Tabela 1. A descrição dos produtos comerciais utilizados nos programas, ingrediente ativo e concentração, está demonstrada na Tabela 2.



**Tabela 1.** Descrição dos tratamentos utilizados no manejo da soqueira da cultura do algodão, safra 2020/2021, Montividiu, GO.

Descrição	1º Aplicação	Momento 1º Aplicação	2º Aplicação	Momento 2º Aplicação
<b>Controle</b>	-	-	-	-
Pgr. 1	Aminol (2,0)	15 min após a roçada	Aminol (1,5)	70% de rebrota
Pgr. 2	Aminol (2,0)	15 min após a roçada	Aminol (1,5)	<u>15 dias após 1ª</u>
Pgr. 3	Aminol (2,0)	<u>15 dias após a roçada</u>	Aminol (1,5)	70% de rebrota
Pgr. 4	Aminol (3,0)	15 min após a roçada	Aminol (1,5)	70% de rebrota
Pgr. 5	Aminol (2,0)	15 min após a roçada	Aminol (1,0) + Aurora (0,07)	70% de rebrota
Pgr. 6	Aminol (2,0)	15 min após a roçada	Aminol (1,5) + Aurora (0,07)	70% de rebrota
Pgr. 7	Aminol (2,0)	15 min após a roçada	Aminol (1,5) + Radiant (0,6)	70% de rebrota
Pgr. 8	Aminol (2,0)	15 min após a roçada	Aminol (1,5) + Flumyzin (0,13)	70% de rebrota
Pgr. 9	Aminol (2,0)	15 min após a roçada	Aminol (1,5) + Heat (0,08)	70% de rebrota
Pgr. 10	Aminol (2,0) + Zapp QI 620 (2,0)	15 min após a roçada	Aminol (1,5)	70% de rebrota
Pgr. 11	Aminol (1,0) + Aurora (0,1)	15 min após a roçada	Aminol (1,5)	70% de rebrota
Pgr. 12	Aurora (0,1)	15 min após a roçada	Aminol (2,0)	70% de rebrota
Pgr. 13	Aurora (0,1)	<u>15 dias após a roçada</u>	Aminol (1,5)	70% de rebrota
Pgr. 14	Aminol (1,0) + Omega (4,0)	15 min após a roçada	Aminol (1,5)	70% de rebrota
Pgr. 15	Aminol (1,0) + Calaris (1,0)	15 min após a roçada	Aminol (1,5)	70% de rebrota
Pgr. 16	Aminol (2,0)	15 min após a roçada	Aminol (1,5) + Calaris (1,0)	70% de rebrota

\* Adição de óleo mineral (Iharol Gold) na dose de 0,5 L/ha, em todas as aplicações

**Tabela 2.** Descrição dos produtos comerciais utilizados, safra 2020/2021, Montividiu, GO.

Produto comercial	Ingrediente ativo/Equivalente ácido	Concentração em g/L ou g/Kg
Aminol	Equivalente Ácido de 2,4-D	806
Aurora	Carfentrazone-etílica	400
Radiant	Flumicloraque-pentílico	100
Flumyzin	Flumioxazina	500
Heat	Saflufenacil	700
Zapp QI 620	Glifosato	620
Omega	Pendimetalina	400
Calaris	Mesotriona + Atrazina	50 + 500

A colheita do algodão foi realizada no dia 17 de julho de 2020 e a instalação do ensaio ocorreu no dia 13 de agosto de 2020, sendo realizada nesse período a operação de roçada com Triton, seguida da aplicação dos tratamentos (Tabela 1). Todas as aplicações, tanto a primeira quanto a segunda de cada programa, foram realizadas no período matutino no horário entre as 07h30 e 08h30, e todas seguiram o mesmo padrão de aplicação, com auxílio de pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub> equipado com barra de 6 pontas do tipo leque, modelo AD 110015, com vazão de 150 L/ha.

Aos 15 dias após a última aplicação, foram avaliadas as injúrias sobre as plantas na soqueira, conforme escalas de notas de 0 a 100%. Sendo adotado 0% para ausência de danos provocados pelos herbicidas e 100% com a injúrias totais nas plantas. Após 21 dias da última aplicação, foi feita ava-

liação para obtenção da porcentagem de controle, isso através da contagem de número de plantas sem rebrote visível em relação ao número de plantas totais em 10 metros nas duas linhas centrais das parcelas. Também foi avaliada a porcentagem de plantas mortas, através da avaliação destrutiva que consiste na retirada da camada externa de súber e observação da coloração, circulação de seiva e turgidez das gemas, sendo considerada morta a planta que possuía seiva com coloração marrom e gemas sem turgidez.

Os resultados obtidos para a porcentagem de controle e de plantas mortas foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e quando significativos foram analisados submetidos ao teste de comparação de médias Scott Knott ( $p < 0,05$ ), enquanto que para obtenção do resultado de injúrias na soqueira, foi realizada apenas a análise descritiva dos tratamentos.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Observa-se que os programas que apresentaram maiores porcentagens de controle apresentaram também as maiores porcentagens de plantas mortas, que foram os programas 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11 (Figura 1 e 2). Comparando os resultados do programa 1 (Pgr. 1), que é representado por duas aplicações Aminol (2,4 D), sendo a 1ª na dose de 2,0 L/ha, aos 15 minutos após a roçada, e a 2ª aplicação na dose de 1,5 L/ha, com 70% de rebrote, com os demais tratamentos, verifica-se que o aumento na dose de Aminol (2,4 D) de 2,0 para 3,0 L/ha, não resultou em incremento na porcentagem de controle e de plantas mortas (Pgr. 4). Resultado similar observou-se na associação Aminol (2,0L/ha) com herbicida glifosato (Zaap QI 620) na primeira aplicação (Pgr. 10), e na associação do mesmo (1,5 L/ha) com Flumyzin (0,13 L/ha) ou Heat (0,08 L/ha) em segunda aplicação (Figura 1 e 2).

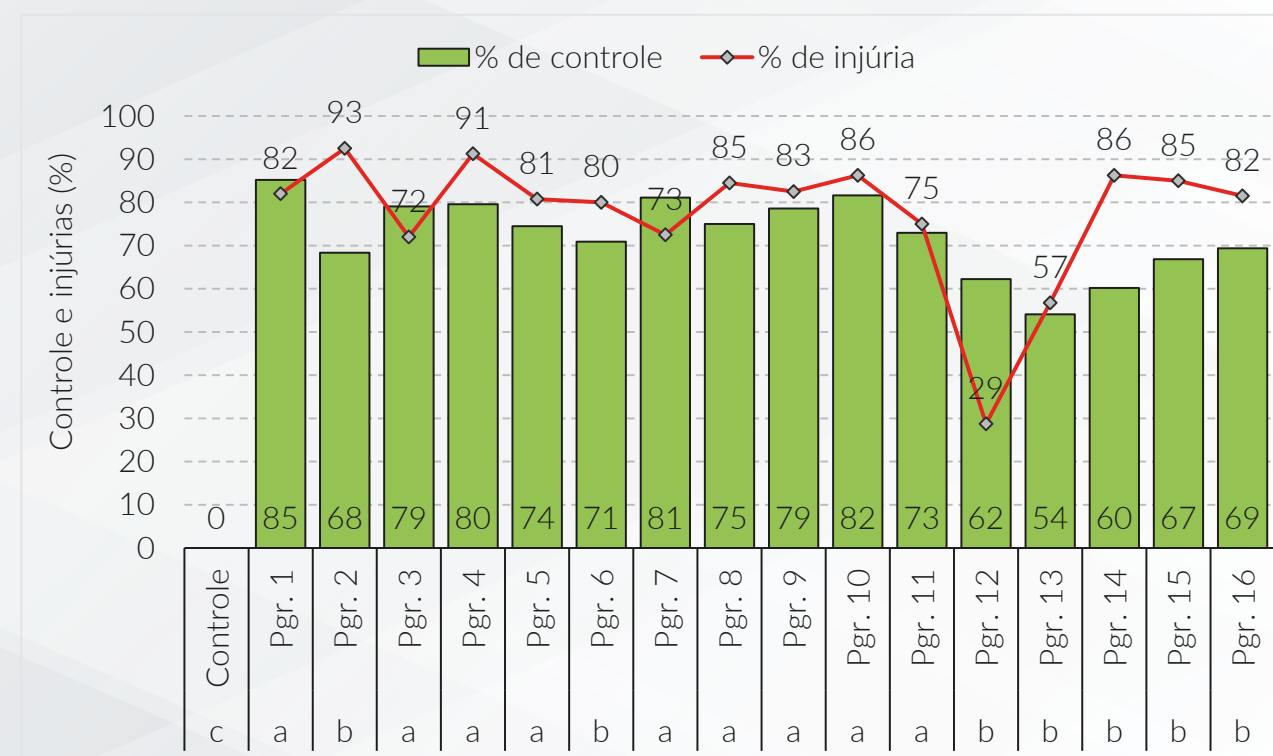
Observa-se também que a redução na dose de Aminol (2,4-D) de 2,0 L/ha para 1,0 L/ha, na 1ª aplicação, aos 15 minutos após a roçada, e de 1,5 L/ha para 1,0 L/ha na segunda aplicação, não resultou em menor controle da soqueira quando associado com o herbicida Aurora na dose de 0,07 L/ha (Prog 11 e 5, respectivamente), ou seja, comparando os programas 1 com os programas 11 e 5, não se observa efeito estatístico de diferença, e ambos os tratamen-

tos se enquadram no grupo de maior controle de soqueira de algodão (Figura 1).

Por outro lado, a redução da dose de Aminol (2,4-D) para 1,0 L/ha na 1ª aplicação, aos 15 minutos após a roçada, resultou em menor controle quando associado com Omega (4,0 L/ha) ou com Calaris (1,0 L/ha) (pgr 14 e 15, respectivamente), bem como a associação entre Aminol (1,5 L/ha) com Calaris (1,0 L/ha) na segunda aplicação, quando observado 70% de rebrota (Figura 1 e 2). A substituição da 1ª Aplicação de Aminol (2,0 L/ha), pelo herbicida Aurora na dose de 1,0 L/ha, independente do momento (Pgr. 12 e 13), proporcionou redução no controle da soqueira, mesmo aumentando a dose de Aminol (2,0 L/ha), na 2ª aplicação aos 15 dias após a 1ª aplicação (Pgr. 12) (Figura 1).

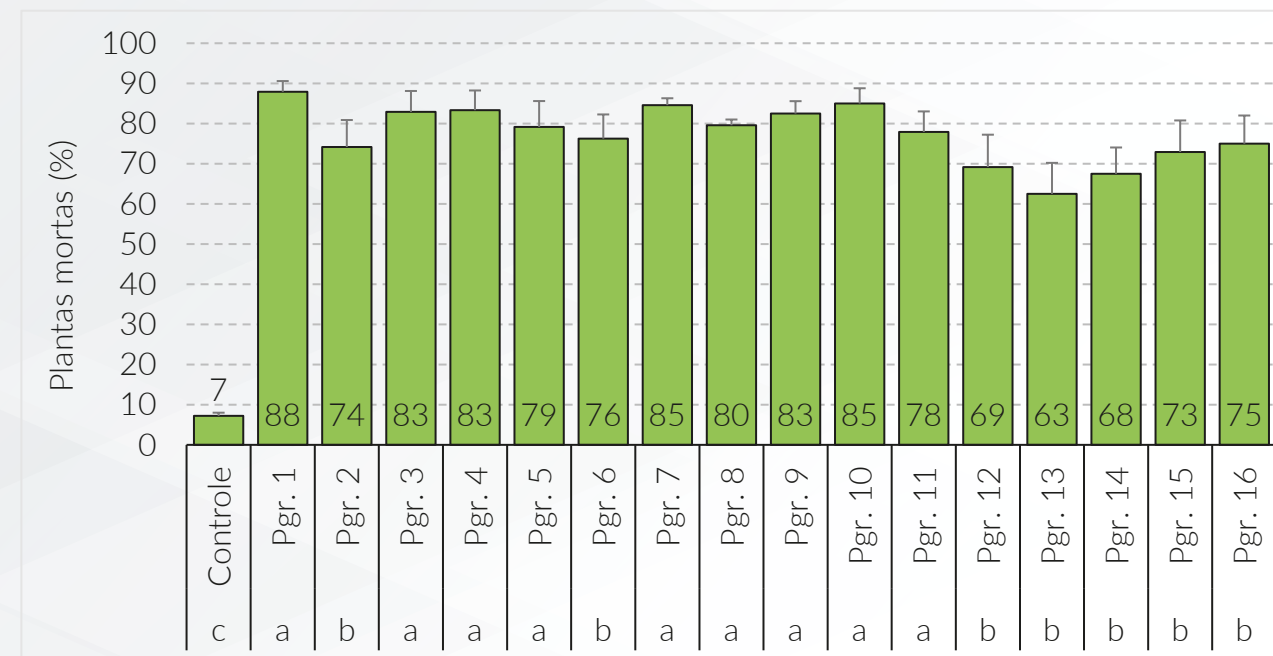
Ao comparar o Prg. 1 com o Prg. 2, observa-se que os mesmos produtos aplicados nas mesmas doses podem resultar em menor eficiência de controle e menor porcentagem de plantas mortas quando a 2ª aplicação é realizada de forma calendarizada, aos 15 dias após a 1ª aplicação (Figura 1 e 2).

Menores injúrias foram obtidas nos Prg. 12 e 13, que apresentam como similaridade a substituição de 2,4 D pelo herbicida Aurora na 1ª aplicação, demonstrando a boa ação do herbicida 2,4-D em ocasionar injúrias em plantas de algodão (Figura 1).



\*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Scott Knott ( $p < 0,05$ ).

**FIGURA 1.** Porcentagem de controle e injúrias de soqueira de algodão em função dos métodos de manejo.



\*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Scott Knott ( $p < 0,05$ ). ± Erro padrão da média

**FIGURA 2.** Porcentagem de plantas mortas de soqueira de algodão em função dos métodos de manejo.



## CONCLUSÕES:

- Os programas mais eficientes no controle das soqueiras foram os constituídos pela aplicação de Aminol (2,4 D) na dose mínima de 2,0 L/ha e 1,5 L/ha na 1ª e 2ª aplicações, respectivamente.
- Boa eficiência da destruição de soqueira também foi alcançada, mesmo com redução da dose de 2,4 D na 1ª e 2ª aplicação quando associada com herbicida Aurora na dose de 0,07 L/ha (Pgr. 5 e 11).
- O aumento na dose de Aminol (2,4 D) para 3,0 L/ha, na 1ª aplicação, não contribuiu para maior controle da soqueira (prog. 4).
- A substituição da primeira aplicação de 2,4 D, por Aurora (0,07 L/ha) reduziu o controle da soqueira.
- A redução na dose de Aminol (2,4 D) para 1 L/ha na 1ª aplicação, mesmo quando associado com Omega e Calaris, resultou em menor controle da soqueira.

## REFERÊNCIAS:

- A BIANCHINI, A., & BORGES, P. H. D. M. (2013). Evaluation of cotton stalks destroyers. *Engenharia Agrícola*, 33(5), 965–975. <https://doi.org/10.1590/S0100-69162013000500008>
- BRAZ, G. B. P., ANDRADE, E. R., NICOLAI, M., LOPEZ OVEJERO, R. F., CAVENAGHI, A. L., OLIVEIRA, R. S., CHRISTOFFOLETI, P. J., PEREIRA, A. T. A., CONSTANTIN, J., & GUIMARÃES, S. C. (2019). Mowing associated to chemical control for glyphosate-resistant cotton stalk destruction. *Planta Daninha*, 37, 1–13. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582019370100061>
- DA SILVA, R. A., DEGRANDE, P. E., GOMES, C. E. C., DE SOUZA, E. P., & LEAL, M. F. (2018). Insetos fitófagos em restos culturais de algodoeiro durante vazio sanitário em Mato Grosso do Sul. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 53(8), 875–884. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2018000800001>
- FERREIRA ACB, BOGIANI JC., SOFIATTI V, SILVA FILHO JL. Chemical control of stalk regrowth in glyphosate-resistant transgenic cotton. *Rev Bras Eng Agric Amb*. 2018;22(2):530-4.
- FRANCISCHINI, A. C., CONSTANTIN, J., MATTE, W. D., OLIVEIRA, R. S., RIOS, F. A., & MACHADO, F. G. (2019). Association of mechanical and chemical methods for cotton stalk destruction. *Planta Daninha*, 37, 1–9. <https://doi.org/10.1590/s0100-83582019370100141>
- FRANCISCHINI, A. C., CONSTANTIN, J., MATTE, W. D., FELLIPE, G., & MOROTA, F. K. (2020). *Planta Daninha*. 8358.
- MINOZZI GB, CHRISTOFFOLETI PJ, MONQUERO PA, ZOBIOLE LHS, PEREIRA GR, et al. Controle em pré semeadura da cultura de soja de algodão voluntário tolerante ao glyphosate e amônio glufosinate e de Eleusine indica. *Rev Bras Herb*. 2017;16(3):183-91.
- SILVA AV, CHIAVEGATO EJ, CARVALHO LH, KUBIAK DM. Crescimento e desenvolvimento do algodoeiro em diferentes configurações de semeadura. *Bragantia*. 2006;65(3):407-11.

- RIBEIRO EB, CASTELLANI MA, SILVA CAD, MELO TL, SILVA GS, VALE WS, Santos AS. Methods de destruição de restos de cultura do algodoeiro e sobrevivência do bicudo. *Pesq Agropec Bras*. 2015;50(11):993-8.
- YORK AC, STEWAR AM, VIDRINE PR, CULPEPPER AS. Control of volunteer glyphosate-resistant cotton in glyphosate-resistant soybean. *Weed Technol*. 2004;18(3):532-9.



**IGA**  
Instituto Goiano  
de Agricultura

Safra  
2020/2021

**03**

**IGA-SOJ-BN-2020-21-002**

## **MANEJO DE NEMATOIDES NA CULTURA DA SOJA ATRAVÉS DE BIONEMATICIDAS “ON FARM”**

**1. Me. Suellen P. S. C. Mendes**

*Eng.ª Agrônoma, Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola*

**2. Dr. Robério Carlos dos Santos Neves**

*Pesquisador, Entomologia e Plantas Daninhas*

**3. Dra. Lais F. Fontana**

*Pesquisadora, Fitopatologia e Nematologia*

**4. Leonardo Rebes de Jesus**

*Eng. Agrônomo e Assistente de Pesquisa*

**5. Karoline Raissa de Souza Freitas**

*Estagiária*



## Manejo de nematoides na cultura da soja através de bionemáticas “On Farm”

1. Me. Suellen P. S. C. Mendes, Eng.<sup>a</sup> Agrônoma, Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola
2. Dr. Robério Carlos dos Santos Neves, Pesquisador, Entomologia e Plantas Daninhas
3. Dra. Lais F. Fontana, Pesquisadora, Fitopatologia e Nematologia
4. Leonardo Rebes de Jesus, Eng. Agrônomo, Assistente de Pesquisa
5. Karoline Raissa de Souza Freitas, Estagiária

### INTRODUÇÃO:

A produção de soja [*Glycine max* (L.) merrill] está entre as atividades agrícolas com maior destaque no mercado mundial, sendo o quarto grão mais consumido e produzido mundialmente, atrás de milho, trigo e arroz, além de ser a principal oleaginosa cultivada (HIRAKURI e LAZZAROTTO, 2014).

Entre eles, o ataque de fitonematoide que ocorre desde a parte aérea até sistema radicular. Para a cultura da soja no Brasil, destaca-se o nematoide das galhas *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) e *M. javanica*, o nematoide das lesões radiculares, *Pratylenchus brachyurus* [(Godfrey) Filipjev e Sch.], o nematoide do cisto da soja, *Heterodera glycines* (Ichinohe) e o nematoide reniforme, *Rotylenchulus reniformis* (Linford & Oliveira) (DIAS et al., 2010). O nematoide espiralado, *Helicotylenchus dihystera* [(Cobb) Sher.] surge neste cenário como promissor fitonematoide para esta cultura (MACHADO et al., 2019).

Os fitonematoides têm como principal característica a presença de estilete labial, que serve tanto para a injeção de substâncias tóxicas quanto para sucção de conteúdo celular (DE OLIVEIRA LIMA et al., 2015). Através dos exsudados liberados pelas plantas, os nematoides são atraídos para as raízes das plantas e penetram nas células da epiderme. Antes da penetração do estilete, ocorre uma seleção da célula na qual irá penetrar e se nutrir, ocorrendo, desta forma, as etapas de inserção do estilete, salivação e ingestão de nutrientes que variam entre as diferentes espécies (DRIOUCH et al., 2013).

O controle de nematoides não é uma prática simples, pois apresenta custos elevados e, em muitos casos, as técnicas utilizadas isoladamente não apresentam a eficiência desejada. Por isso, a integração de várias estratégias de manejo é indicada, visando dificultar a multiplicação desses patógenos (OLIVEIRA, 2016). O manejo pode ocorrer com uso de controle químico, biológico, genético ou cultural.

Grande quantidade de microrganismos presentes no solo são capazes de repelir, inibir ou mesmo levar à morte os fitonematoides. Cerca de 200 inimigos naturais de fitonematoides já foram reportados, entre eles fungos, bactérias, nematoides predadores, ácaros e outros (LARRIBA et al., 2014). Algumas rizobactérias do gênero *Bacillus*, por exemplo, utilizam, para sua nutrição, exsudatos das plantas, colonizando as raízes após a emergência das plântulas e produzindo compostos com atividade antimicrobiana.

Anualmente, os agricultores vêm buscando alternativas para redução dos custos de produção. Uma das alternativas é a multiplicação de microrganismos como bactérias de forma *on farm*, ou seja, realizando multiplicação de microrganismos na própria fazenda. A questão principal é a qualidade desse produto gerado, pois, para multiplicações, seja para espécies de bactérias ou fungos, são necessárias condições de esterilização e cuidados durante o processo da multiplicação. Para garantia do microrganismo ou espécie desejada,

que realmente seja multiplicada, e em concentração ideais para o controle de pragas, são necessárias análises que determinem a qualidade final do produto produzido. Também são necessários testes em casa de vegetação e em campo para determinar a eficiência sobre os inimigos naturais (BIAZON et al., 2019).

### MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi instalado na Fazenda Santa Maria do Mirante, no município de Turvelândia - GO, durante o período de 5 de outubro de 2020 a 6 de janeiro de 2021.

A cultura da soja foi semeada no dia 5 de outubro de 2020 em solo úmido, argiloso, em área de pivô, com o algodoeiro com plantio anterior, espaçamento de 0,45 m entre linhas e densidade de plantio de 19 plantas por metro linear. A cultivar utilizada no estudo foi BRASMAX DESAFIO RR. O protocolo foi conduzido em delineamento em blocos casualizados (DBC), com cinco blocos e treze tratamentos, totalizando 65 unidades experimentais. Cada uma das parcelas com 5 linhas de plantio de 5,0 m de comprimento, totalizando 25,0 m<sup>2</sup> de área útil da parcela. Sendo assim, a área ocupada pelo ensaio foi de 1.625,0 m<sup>2</sup>.

Antes do plantio, foi realizada amostragem de solo em cada uma das parcelas, na profundidade de 10 a 20 cm, para determinar a população de fitonematoides presentes em cada uma das repetições de cada tratamento.

Os produtos Bio Raiz, Bio Raiz Mais e Bio Mega foram obtidos através de multiplicação *on farm*, com uso de meios de culturas específicos. Tanto o meio de cultura quanto inóculo para a realização da multiplicação foram fornecidos pela empresa SoluBio. Os tratamentos, formulação comercial ou da multiplicação *on farm*, suas respectivas doses, concentrações e ingredientes ativos, encontram-se dispostos na Tabela 1.

Diante disto, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência agrônômica de *B. subtilis*, *B. liqueniformis*, *B. amyloliquefasciens* e *B. Megatherium* multiplicados em sistema *on farm* para o controle de nematoides, em comparação com respectivos biológicos comerciais, na cultura da soja no estado de Goiás.

A aplicação foi realizada em 05/10/2020, em sulco de plantio, realizada com pulverizador costal de pressão constante de CO<sub>2</sub>, com vazão de 60 L/ha. Todos os tratamentos receberam inoculação com *B. japonicum* (Bio ND) + *A. brasilense* (Bio AZ), obtidos também de multiplicação *on farm* para garantir uma boa fixação biológica de Nitrogênio.

Na avaliação da população de fitonematoides, foram realizadas coletas de amostras de solo aos 0, 45 e 70 DAS (Dias Após a Semeadura) e amostragem de raiz aos 45 e 70 DAS. As extrações de nematoides das amostras de solo foram realizadas conforme o método de peneiramento combinado a flutuação em centrífuga com a solução em sacarose (JENKINS, 1964). Já para análises das raízes, foi utilizado o método do liquidificador, peneiramento e flutuação em centrífuga com solução de sacarose de COOLEN & D' HERDE (1972), assemelhando-se bastante ao método de JENKINS (1964).

Ao final do ciclo da cultura da soja, foi realizada a colheita de dois metros lineares de cada uma das parcelas, aferida a umidade e calculada a produtividade, que posteriormente foi ajustada para 13% de umidade. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Quando necessária, foi realizada transformação pela equação  $\sqrt{X+0,5}$ , e submetida à análise de variância ( $\alpha \leq 0,05$ ). Em seguida, realizou-se a comparação das médias através do teste de Tukey ( $\alpha \leq 0,05$ ) por meio do software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2008).

**Tabela 1.** Nematicidas utilizados para o controle de *Pratylenchus brachyurus* e *Rotylenchulus reniformis* na cultura da soja, cultivar BRASMAX DESAFIO RR, safra 2020/2021, Montividiu, GO.

Tratamento	Microrganismo/ Ingrediente Ativo	Concentração (UFC mL <sup>-1</sup> ou g <sup>-1</sup> / g L <sup>-1</sup> )	Dose (L ou kg ha <sup>-1</sup> )
1 Controle	-	-	-
2 Bio Raiz	* <i>B. subtilis</i> + <i>B. liquescentiformis</i>	1,0 x 10 <sup>7</sup>	5,00
3 Bio Raiz Maiz	<i>B. amyloliquefasciens</i>	1,0 x 10 <sup>7</sup>	5,00
4 Bio Mega	<i>B. megaterium</i>	1,0 x 10 <sup>7</sup>	5,00
5 Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Bio Mega	<i>B. subtilis</i> ; <i>B. liquescentiformis</i> + <i>B. amyloliquefasciens</i> + <i>B. megaterium</i>	1,0 x 10 <sup>7</sup> / 1,0 x 10 <sup>7</sup> / 1,0 x 10 <sup>7</sup>	5,00 + 5,00 + 5,00
6 Quartzo	<i>B. subtilis</i> ; <i>B. licheniformis</i>	1,0 x 10 <sup>11</sup>	0,20
7 Veraneio	<i>B. amyloliquefasciens</i>	1,0 x 10 <sup>10</sup>	0,05
8 Quartzo + Veraneio	<i>B. subtilis</i> ; <i>B. licheniformis</i> + <i>B. amyloliquefasciens</i>	1,0 x 10 <sup>11</sup> / 1,0 x 10 <sup>10</sup>	0,20 + 0,05
9 Trichodermil	** <i>T. harzianum</i>	2,0 x 10 <sup>9</sup>	0,10
10 Veraneio + Trichodermil	<i>B. amyloliquefasciens</i> + <i>T. harzianum</i>	1,0 x 10 <sup>10</sup> / 2,0 x 10 <sup>9</sup>	0,05 + 0,10
11 Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Trichodermil	<i>B. subtilis</i> + <i>B. liquescentiformis</i> ; <i>B. amyloliquefasciens</i> ; <i>T. harzianum</i>	1,0 x 10 <sup>7</sup> / 1,0 x 10 <sup>7</sup> / 2,0 x 10 <sup>9</sup>	5,00 + 5,00 + 0,10
12 Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Trichodermil + Rugby	<i>B. subtilis</i> ; <i>B. liquescentiformis</i> + <i>B. amyloliquefasciens</i> + <i>T. harzianum</i> + Cadusafós	1,0 x 10 <sup>7</sup> / 1,0 x 10 <sup>7</sup> / 2,0 x 10 <sup>9</sup> / 200,00	5,00 + 5,00 + 0,10 + 2,00
13 Rugby	Cadusafós	200,00	4,00

\**B.*: *Bacillus*; \*\**T.*: *Trichoderma*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Na avaliação prévia da população de fitonematoides na área de cada uma das parcelas, foram encontradas duas espécies de fitonematóide, *Rotylenchulus reniformis* e *Pratylenchus brachyurus*. Para ambas as espécies na avaliação 0 Dias Após a Semeadura (DAS), as parcelas experimentais de todos os tratamentos apresentaram populações estatisticamente iguais (Tabela 2 e 3).

Temos neste caso duas espécies com parasitismo distintos, *R. reniformes* é um semiendoparasita sedentário e *P. brachyurus* é um endoparasita migrador, ou seja, se existir raízes de uma espécie hospedeira, este fitonematóide se locomoverá em direção às mesmas, penetrando-as e se alimentando célula a célula. *P. brachyurus* é uma espécie de nematóide polífaga.

**Tabela 2.** Número de *Rotylenchulus reniformis* no solo aos 0, 45 e 70 dias após a semeadura em função a aplicação de nematicidas biológicos e químicos.

Tratamentos	Número de <i>Rotylenchulus reniformis</i> no solo ( <i>R. reniformis</i> / 100 cm <sup>3</sup> de solo)		
	0 DAS	45 DAS	70 DAS
1 Controle	809,75 a*	743,83 ab	1109,58 a
2 Bio Raiz	1060,67 a	567,92 abc	662,17 ab
3 Bio Raiz Mais	908,50 a	583,17 abc	612,25 b
4 Bio Mega	1078,50 a	950,83 a	384,50 b
5 Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Bio Mega	836,25 a	743,58 ab	463,75 b
6 Quartzo	1326,50 a	702,00 abc	359,83 b
7 Veraneio	1163,00 a	701,87 abc	591,07 b
8 Quartzo + Veraneio	1078,00 a	639,25 abc	492,92 b
9 Trichodermil	477,13 a	268,25 c	359,67 b
10 Veraneio + Trichodermil	805,20 a	444,67 bc	283,60 b
11 Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Trichodermil	1310,10 a	620,00 abc	528,13 b
12 Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Trichodermil + Rugby	969,40 a	681,47 abc	502,00 b
13 Rugby	1164,60 a	469,53 bc	696,26 ab
F <sub>11,33</sub>	1,27	3,35	4,67
p-valor	0,267	0,001	0,001
CV (%)	46,43	32,87	40,35

\*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Quando avaliada a população de *R. reniformes*, não foi encontrado nenhum indivíduo nas raízes da cultura da soja. Como a área onde foi instalado este ensaio antes estava sendo cultivada com algodão é comum que sejam encontradas populações elevadas de *R. reniformes* presente no solo.

Todos os tratamentos, com exceção do tratamento controle, apresentaram redução média de 50% da população de *R. reniformes* da avaliação de 0 para 70 DAS (Tabela 2). E no tratamento controle, onde não foi feito nenhum tratamento, houve aumento cerca de 35% da população de *R. reniformes*.



**Tabela 3.** Número de *Pratylenchus brachyurus* no solo aos 0 dias, 45 dias e 70 dias após a semeadura em função da aplicação de nematicidas biológicos e químicos.

Tratamentos	Número de <i>Pratylenchus brachyurus</i> no solo ( <i>P. brachyurus</i> / 100 cm <sup>3</sup> de solo)		
	0 DAS	45 DAS	70 DAS
1 Controle	0,00 a*	23,42 ab	11,25 b
2 Bio Raiz	15,00 a	24,50 ab	17,17 ab
3 Bio Raiz Mais	0,00 a	33,33 ab	48,92 a
4 Bio Mega	0,00 a	13,17 ab	36,75 ab
5 Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Bio Mega	7,47 a	17,75 ab	28,92 ab
6 Quartzo	0,00 a	16,83 ab	38,17 ab
7 Veraneio	0,00 a	27,20 ab	25,67 ab
8 Quartzo + Veraneio	11,25 a	8,58 b	14,50 ab
9 Trichodermil	0,00 a	7,92 b	17,58 ab
10 Veraneio + Trichodermil	0,00 a	9,00 b	6,67 b
11 Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Trichodermil	0,00 a	13,20 ab	14,33 ab
12 Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Trichodermil + Rugby	0,00 a	14,60 ab	12,07 b
13 Rugby	0,00 a	104,40 a	10,87 b
F <sub>11,33</sub>	2,18	1,74	3,05
p-valor	0,100	0,088	0,003
CV (%)	105,73	177,93	75,83

\*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

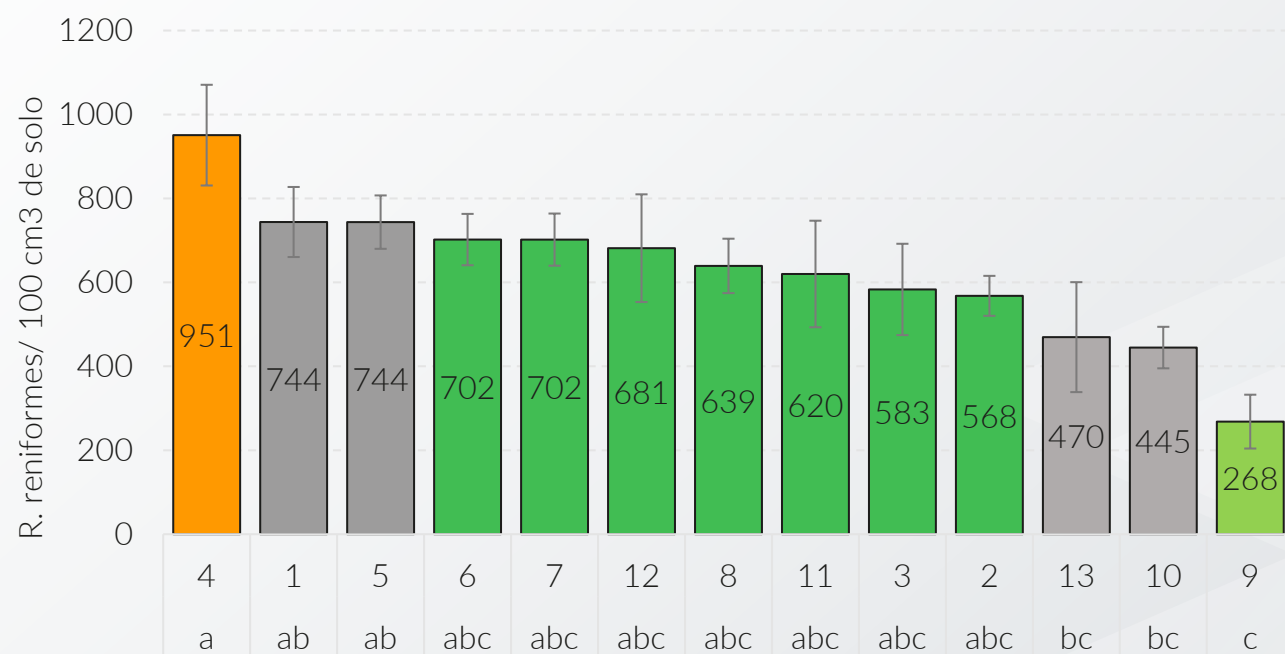
Como dito anteriormente, *P. brachyurus* é um endoparasita migrador, quando não há cultura em campo entra em anidrose. Assim que ocorre a liberação dos exsudados pelas plantas hospedeiras, soja por exemplo, os indivíduos de *P. brachyurus* penetram as raízes iniciam a alimentação. Por isso o número de indivíduos nas raízes é muito maior que no solo, como mostra a tabela 3 e 4.

**Tabela 4.** Número de *Pratylenchus brachyurus* na raiz, 45 dias e 70 dias após a semeadura em função a aplicação de nematicidas biológicos e químicos.

Tratamentos	Número de <i>Pratylenchus brachyurus</i> na raiz ( <i>P. brachyurus</i> / 10 g de raiz)	
	45 DAS	70 DAS
1 Controle	541,42 a*	264,25 abc
2 Bio Raiz	243,08 b	282,08 abc
3 Bio Raiz Mais	217,17 b	204,08 abc
4 Bio Mega	269,08 b	220,33 abc
5 Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Bio Mega	253,50 b	183,58 bc
6 Quartzo	172,58 b	252,92 abc
7 Veraneio	221,20 b	302,07 abc
8 Quartzo + Veraneio	104,83 b	164,25 c
9 Trichodermil	45,92 b	445,50 ab
10 Veraneio + Trichodermil	54,13 b	256,00 abc
11 Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Trichodermil	110,47 b	317,20 abc
12 Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Trichodermil + Rugby	137,00 b	456,33 a
13 Rugby	45,27 b	395,87 abc
F <sub>11,33</sub>	6,24	3,12
p-valor	< 0,001	0,003
CV (%)	64,47	41,43

\*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si teste de Tukey (p<0,05).

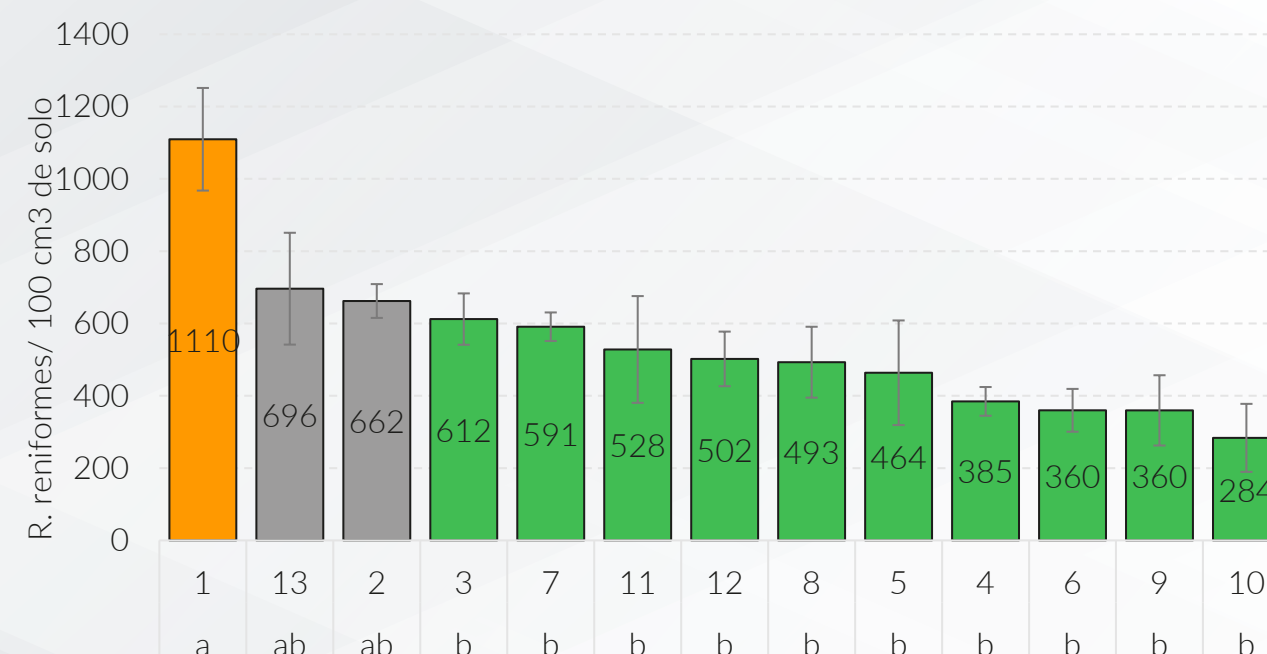
Para *R. reniformis*, avaliando a população aos 45 DAS, o melhor tratamento foi o Trichodermil com redução de 64% em relação ao controle, seguido dos tratamentos com Veraneio + Trichodermil, redução de 40%, e Rugby com redução de 37% (Figura 1). O efeito do produto Rugby, por ser um produto químico, tende a não durar até o final do ciclo da cultura da soja, devido à não resistência da sua molécula química no solo.



**Figura 1.** Número de nematoides *Rotylenchulus reniformis* no solo, 45 DAS (Dias Após a Semeadura). Tratamentos: **1.** Controle, **2.** Bio Raiz, **3.** Bio Raiz Mais, **4.** Bio Mega, **5.** Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Bio Mega, **6.** Quartzo, **7.** Veraneio, **8.** Quartzo + Veraneio, **9.** Trichodermil, **10.** Veraneio + Trichodermil, **11.** Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Trichodermil, **12.** Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Trichodermil + Rugby, **13.** Rugby. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Quando avaliado o número de indivíduos de *R. reniformis* aos 70 DAS, foi observado efeito dos tratamentos em relação ao controle para todos os tratamentos. Os melhores tratamentos foram: 1) Veraneio + Trichodermil (redução de 74%); 2) Trichodermil (68%); Quartzo (68%); 3) Bio mega (65%); 4)

Bio raiz + Bio raiz Mais + Bio mega (58%); 5) Quartzo + Veraneio (56%); 6) Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Trichodermil + Rugby (55%); 7) Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Trichodermil (52%); 8) Veraneio (47%) e 9) Bio Raiz (45%) (Figura 2).



**Figura 2.** Número de nematoides *Rotylenchulus reniformis* no solo, 70 DAS (Dias Após a Semeadura). Número de nematoides *Rotylenchulus reniformis* no solo, 45 DAS. Tratamentos: **1.** Controle, **2.** Bio Raiz, **3.** Bio Raiz Mais, **4.** Bio Mega, **5.** Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Bio Mega, **6.** Quartzo, **7.** Veraneio, **8.** Quartzo + Veraneio, **9.** Trichodermil, **10.** Veraneio + Trichodermil, **11.** Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Trichodermil, **12.** Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Trichodermil + Rugby, **13.** Rugby. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Todos os tratamentos reduziram o número de *P. brachyurus* no sistema radicular da soja aos 45 DAS, com reduções que compreendem desde 50% para o Bio Mega, até 91% com a utilização de Trichodermil e Rugby (Figura 3). É possível observar neste estudo que produtos biológicos obtidos de multiplicações *on farm* tiveram a mesma eficiência que produtos biológicos comerciais formulados para controle da população de *P. brachyurus*.

O efeito positivo dos tratamentos com aplicação de Quartzo em associação com Veraneio e aplicação conjunta de Bio Raiz, Bio Raiz Mais e Bio Mega foram observados até 70 DAS para *P. brachyurus* no sistema radicular, com reduções em relação ao tratamento controle na ordem de 38 e 30%, respectivamente (Figura 4).

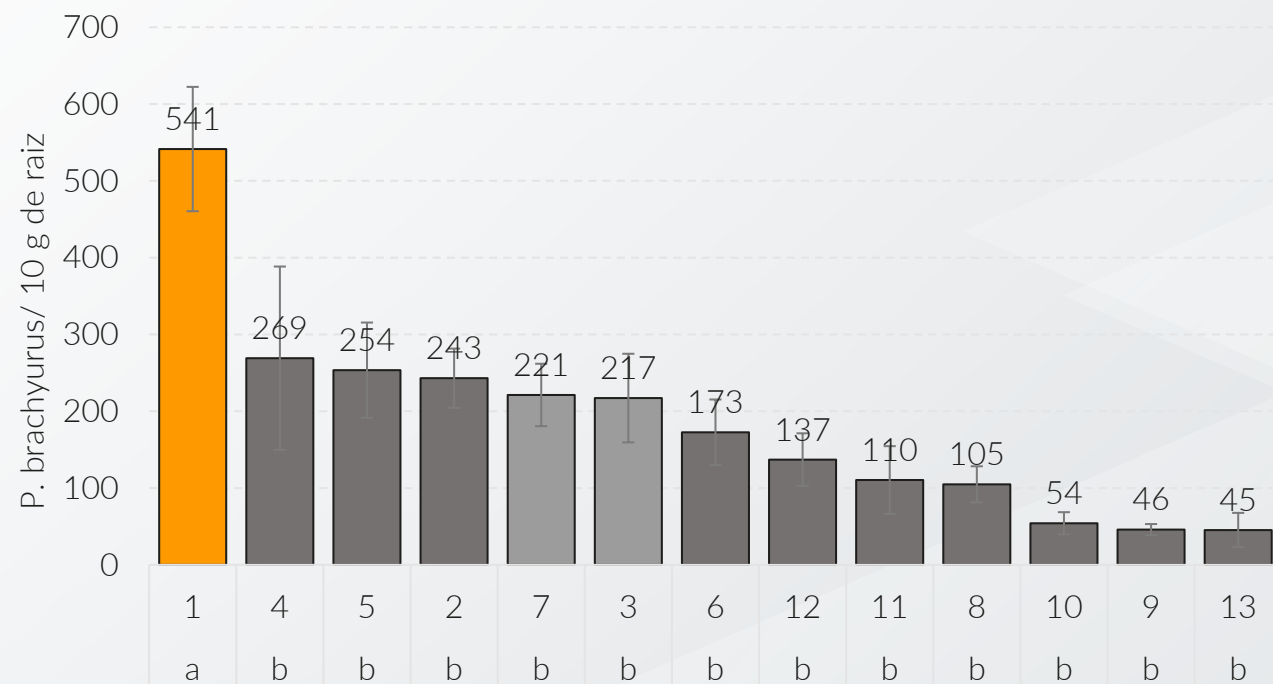
A importância do uso de biológicos vem sendo dis-

cutida já faz alguns anos, seja por produtores ou por pesquisadores. O uso de inimigos naturais das pragas e doenças para realização do seu controle é uma prática agrícola eficiente e sustentável. Claro que, em casos com alta infestação de pragas, as vezes se tem a necessidade do uso de produtos químicos. Mas para controle de fitonematoides, o uso de inimigos naturais, seja de origem fúngica ou bacteriológica, ou até mesmo ambos, é altamente eficiente, tanto que, a cada ano, novos nematocidas biológicos são registrados para uso agrícola.

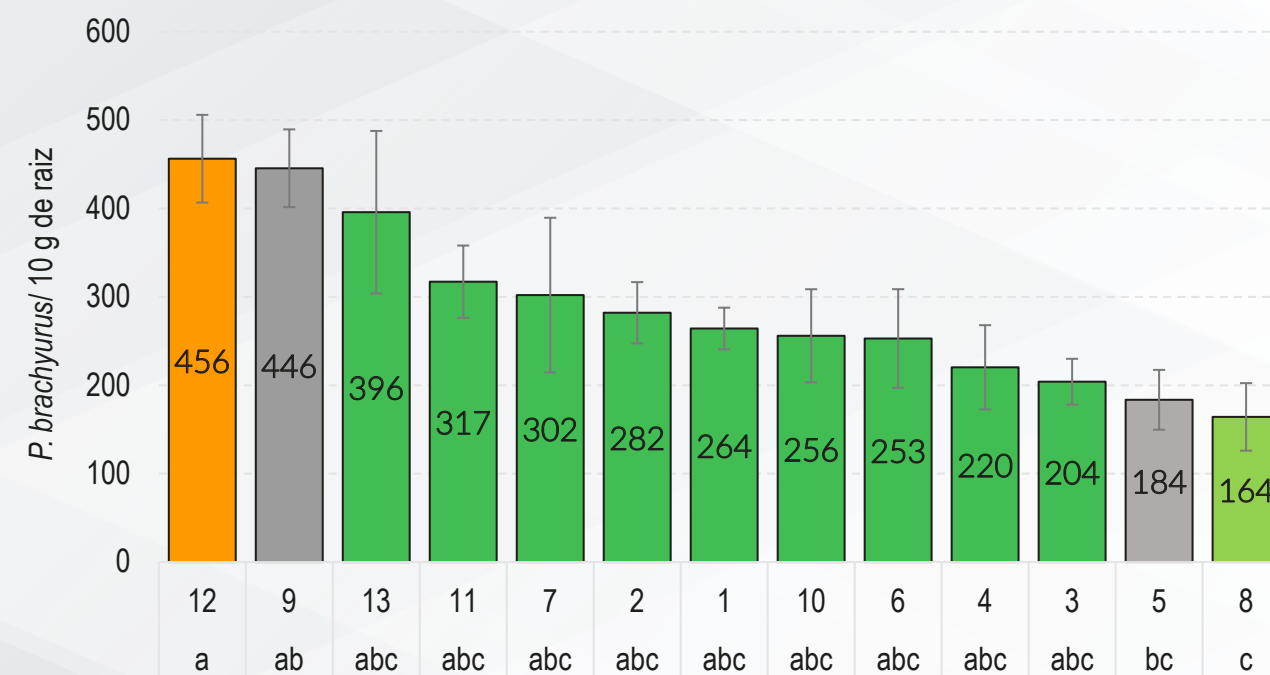
Os produtos biológicos *on farm* vêm como opção para agricultores que buscam um biológico com preços mais acessíveis, que desejam ter sua própria biofábrica de bactérias, ou até mesmo fungos. Porém, são necessários testes qualidade, evitando



possíveis riscos para quem realiza a multiplicação e manipulação destes biológicos. Devem ser realizadas experimentações no campo para garantir que esteja ocorrendo a mesma eficiência de biológicos obtidos de multiplicações *on farm* e produtos biológicos formulados, como sugeriram os resultados deste ensaio.



**Figura 3.** Número de *Pratylenchus brachyurus* na raiz de soja aos 45 DAS (Dias Após a Semeadura). Tratamentos: **1.** Controle, **2.** Bio Raiz, **3.** Bio Raiz Mais, **4.** Bio Mega, **5.** Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Bio Mega, **6.** Quartzo, **7.** Veraneio, **8.** Quartzo + Veraneio, **9.** Trichodermil, **10.** Veraneio + Trichodermil, **11.** Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Trichodermil, **12.** Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Trichodermil + Rugby, **13.** Rugby. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

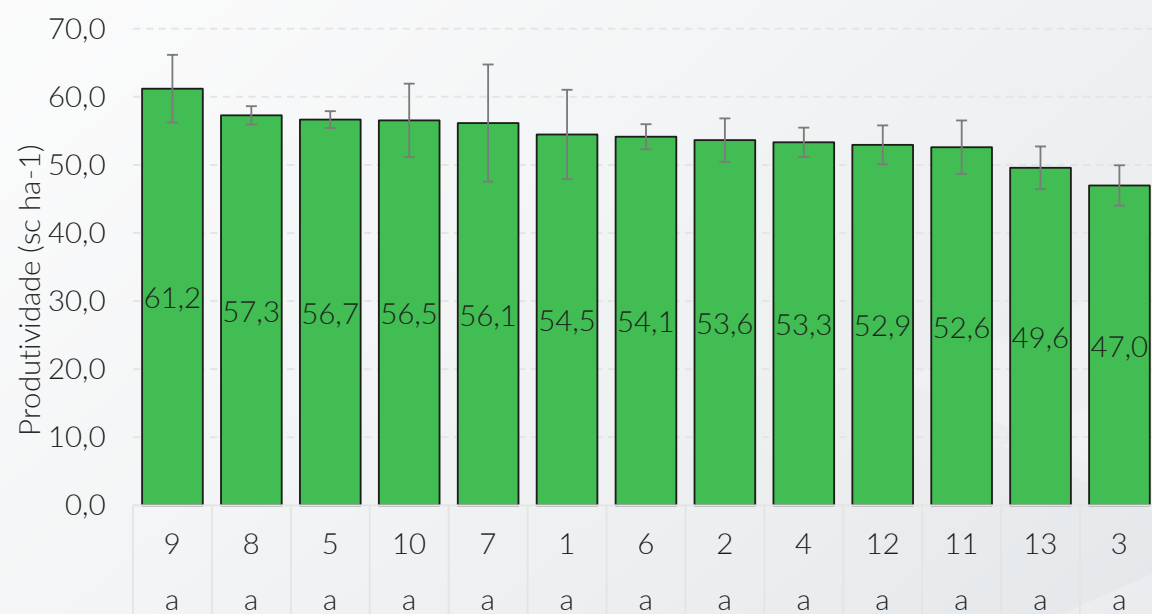


**Figura 4.** Número de *Pratylenchus brachyurus* na raiz de soja aos 70 DAS (Dias Após a Semeadura). Tratamentos: **1.** Controle, **2.** Bio Raiz, **3.** Bio Raiz Mais, **4.** Bio Mega, **5.** Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Bio Mega, **6.** Quartzo, **7.** Veraneio, **8.** Quartzo + Veraneio, **9.** Trichodermil, **10.** Veraneio + Trichodermil, **11.** Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Trichodermil, **12.** Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Trichodermil + Rugby, **13.** Rugby. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

A produtividade da soja não variou estatisticamente para nenhum dos tratamentos (Figura 5). Porém houve incremento de produtividade em relação ao tratamento controle, nos tratamentos: Trichodermil aplicado individualmente, Quartzo e Veraneio aplicados juntos, associação de Bio Raiz, Bio Raiz Mais e Bio Mega, Veraneio e Trichodermil aplicados juntos, Veraneio aplicado de forma isolada. Incrementos de: 6,7, 2,8, 2,2, 2,1 e 1,7 sacas ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

## REFERÊNCIAS:

1. BIAZON, V. V.; GALINDO, A. D. M.; FERDINANDI, F. S.; CUSTODIO, C. D. O. Marketing social para mudança de comportamento de produtores rurais e a produção de inoculantes on farm. **Scientia Alpha-Revista Científica Multidisciplinar da Faculdade ALFA Umuarama**, v. 1, n. 1, 2019.
2. COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue. Ghent: **State Nematology and Entomology Research Station**, 1972, 77 p.
3. DIAS, W. P.; ASMUS, G. L.; SILVA, J. F. V.; GARCIA, A.; CARNEIRO, G. E. S. Nematoides. In: ALMEIDA, A.M.R.; SEIXAS, C.D.S. (Ed.). Soja: doenças radiculares e de hastes e inter-relações com o manejo do solo e da cultura. **Embrapa Soja**: Londrina, p. 173-206, 2010.
4. DE OLIVEIRA LIMA, F. S. DOS SANTOS, G. R.; NOGUEIRA, S. R.; DOS SANTOS, P. R. R.; CORREA, V. R. Population dynamics of the root lesion nematode, *Pratylenchus brachyurus*, in soybean fields in Tocantins State and its effect to soybean yield. **Nematropica**, v. 45, n. 2, p. 170-177, 2015.
5. DRIOUICH, A.; FOLLET-GUEYE, M. L.; VICRÉ-GIBOUIN, M.; HAWES, M. Root border cells and secretions as critical elements in plant host defense. **Current opinion in plant biology**, v.16, n. 4, p. 489-495, 2013.
6. FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revist Symposium**, v.6, n. 1, 36-41p; 2008.
7. HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro. **Embrapa Soja**-Documentos (INFOTECA-E), 2014.
8. JENKINS, W., R. A rapid centrifugal- flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant disease reporter** v. 48, n. 9, v 1964.
9. LARRIBA, E.; JAIME, M. D.; CARBONELL-CABALLERO, J.; CONESA, A.; DOPAZO, J.; NISLOW, C.; LOPEZ-LORCA, L. V. Sequencing and functional analysis of the genome of a nematode egg-parasitic fungus, *Pochonia chlamydosporia*. **Fungal Genetics and Biology**, v. 65, p. 69-80, 2014.
10. MACHADO, A. C. Z.I.; AMARO, P. M.; SILVA, S. A. Two novel potential pathogens for soybean. **Plos one**, v. 14, n. 8, p. e0221416-e0221416, 2019.
11. OLIVEIRA, P. G. Reprodução do nematoide-das-galhas da goiabeira em acessos de *Psidium comunicata*. **Scientiae**, v. 8, n. 1, p. 149-154, 2016.



**Figura 5.** Produtividade da soja BRASMAX Desafio RR em sacas ha<sup>-1</sup>. Tratamentos: **1.** Controle, **2.** Bio Raiz, **3.** Bio Raiz Mais, **4.** Bio Mega, **5.** Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Bio Mega, **6.** Quartzo, **7.** Veraneio, **8.** Quartzo + Veraneio, **9.** Trichodermil, **10.** Veraneio + Trichodermil, **11.** Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Trichodermil, **12.** Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Trichodermil + Rugby, **13.** Rugby. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Vale lembrar que em caso de áreas altamente infestadas com fitonematoides não se deve esperar aumentos de produtividade nos primeiros anos de manejo. Nestes casos, é importante avaliar a po-

pulação de fitonematoides e continuar o manejo do sistema. Por consequência, a produtividade irá aumentar gradativamente, com a diminuição da população de fitonematoides.

## CONCLUSÕES:

1. Os produtos biológicos on farm e comerciais formulados foram eficientes em reduzir a população de *R. reniformis* e *P. brachyurus*. Os produtos biológicos obtidos de multiplicação on farm foram tão eficientes quanto os biológicos comerciais. Mostrando que produtos biológicos multiplicados on farm podem ter a mesma qualidade de biológicos comerciais formulados.
2. Aos 45 DAS, os tratamentos com aplicação de Trichodermil, Trichodermil associado a Veraneio e Rugby aplicado de forma isolada foram os mais eficientes para o controle de *R. reniformis*. Para controle de *P. brachyurus*, todos os tratamentos aplicados foram eficazes na avaliação de 45 DAS.
3. Aos 70 DAS, ao avaliar a população de *P. brachyurus* nas raízes, os tratamentos com Quartzo em associação com Veraneio e a mistura de Bio Raiz, Bio Raiz Mais e Bio Mega foram eficazes em reduzir a população deste fitonematoide. Já para a população de *R. reniformis* no solo aos 70 DAS, os tratamentos aplicados, com exceção da aplicação de Bio Raiz de forma isolada e o Químico Rugby, foram eficientes na redução populacional para este fitonematoide.



**ÁREA DO  
CONHECIMENTO 2**



**FITOPATOLOGIA  
E NEMATOLOGIA**

**04**

**PERFORMANCE DE FUNGICIDAS  
ISOLADOS NO MANEJO DE  
MANCHAS FOLIARES NA  
CULTURA DA SOJA**

**1. Laís Fernanda Fontana**

*Pesquisadora, Fitopatologia e Nematologia*

**2. Leandro Spíndola Pereira**

*Eng. Agrônomo e Pesquisador Trainee*

**3. Luiz Gustavo dos Santos**

*Eng. Agrônomo, Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola*

**4. Leonardo Packer de Quadros**

*Estagiário em Fitopatologia e Nematologia*

**IGA**  
Instituto Goiano  
de Agricultura

Safra  
2020/2021

## Performance de fungicidas isolados no manejo de manchas foliares na cultura da soja

1. Laís Fernanda Fontana, Pesquisadora, Fitopatologia e Nematologia
2. Leandro Spíndola Pereira, Eng. Agrônomo, Pesquisador Trainee
3. Luiz Gustavo dos Santos, Eng. Agrônomo, Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola
4. Leonardo Packer de Quadros, Estagiário em Fitopatologia e Nematologia

### INTRODUÇÃO:

Mesmo a soja seja sendo uma das culturas mais produzidas no mundo, estudos ainda apontam um forte crescimento na expansão do seu cultivo, o que é impulsionado principalmente pela forte demanda da pecuária na criação de gados para produção de leites e carne, uma vez que a maior porção da soja produzida é destinada para a fabricação de ração bovina, e uma outra parte para produção de subprodutos, como biocombustível e leite de soja. Estimativas realizadas pelo 8º levantamento da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) – maio de 2021, mostraram um crescimento na área plantada com a cultura da soja de 4,2% e um incremento na produtividade de 4,1%, o que resultou em um aumento de 8,5% na produção em relação à safra anterior (CONAB, 2021).

Diversos fatores reduzem a produtividade da cultura da soja, como o ataque de pragas, fungos, bactérias, nematoides e outros. As doenças que acometem a cultura da soja podem reduzir drasticamente a produtividade, tendo estudos que mostram perdas de 5 a 10 sacas por hectare, dependendo do cultivar e da severidade da doença. Os fungos são patógenos responsá-

veis pela maioria das doenças causadas na cultura da soja destacando-se, em dimensão nacional, a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) e as mencionadas como doenças de final de ciclo, que incluem principalmente os patógenos mancha-parda (*Septoria glycines*), crescimento foliar e mancha púrpura (*Cercospora kikuchii*) e mancha alvo (*Corynespora cassicola*) (Godoy et al., 2004; Ito, 2013).

Entre as medidas de controle de doenças, destaca-se o controle químico que tem sido o mais empregado em virtude principalmente da maior eficiência de controle dos patógenos. Entretanto, estudos recentes mostram diversos casos de resistência a essas moléculas químicas, o que é impulsionado principalmente pelo uso exclusivo do produto como método de controle (Braga et al., 2020). A incidência das doenças tem aumentado nas últimas safras principalmente devido à semeadura de cultivares mais suscetíveis e menor sensibilidade/resistência do fungo a alguns fungicidas. Sendo assim, a rotação de princípios ativos e pesquisa com novos produtos se torna uma importante estratégia no manejo da resistência do fungo e controle da doença.

### MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi realizado na área experimental do Instituto Goiano de Agricultura – IGA, inseridos nas coordenadas geográficas: latitude 17°26'31.9"S, longitude 51°08'39.5"O e altitude de 864m, localizado no município de Montividiu, GO. Para o ensaio foi utilizada

a cultivar CD 2728 IPRO, semeada no dia 29 de outubro 2020, com auxílio da semeadora JD 2117, com sistema de distribuição de sementes a vácuo. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados (DBC) com 17 tratamentos (Tabela 1) e 4 repetições.

**Tabela 1.** Produtos comerciais (ingredientes ativos), épocas das aplicações, doses e os adjuvantes recomendados para o manejo de manchas foliares na cultura da soja, safra 2020/21, Montividiu-GO.

Nº	1ª Aplicação (44 DAE**) (1)	2ª e 3ª aplicação; 14 DAA*1 (2) e 14 DAA2 (3)	Ingrediente ativo	Dose (L ou Kg ha <sup>-1</sup> )	Adjuvantes – aplicação (2 e 3)
1		Controle	-	-	
2		Elatus	Azoxistrobina (300 g/Kg) + Benzovindiflupir (150 g/Kg)	0,2	Ochima (0,25 L ha <sup>-1</sup> )
3		Cyprees	Difeconazol (250 g/L) + Ciproconazol (150 g/L)	0,3	Ochima (0,25 L ha <sup>-1</sup> )
4		Vessarya	Picoxistrobina (100 g/L) + Benzovindiflupir (50 g/L)	0,6	-
5		Prisma	Difenoconazol (250 g/L)	0,3	Ochima (0,25 L ha <sup>-1</sup> )
6		Armero	Proticonazol (40 g/L) + Mancozeb (500 g/L)	2,0	Rumba (0,25 %)
7		Fox	Protioconazol (175 g/L) + Trifloxistrobina (150 g/L)	0,4	Aureo (0,25 %)
8		Orkestra	Piraclostrobina (333 g/L) + Fluxapiraxade (167 g/L)	0,35	Assist (0,5 L ha <sup>-1</sup> )
9	Fox Xpro (0,5 L ha <sup>-1</sup> ) + Aureo (0,25 %)	Fezan Gold	Tebuconazol (50 g/L) + Clorotalonil (450 g/L)	2,5	Agril super (0,05 L ha <sup>-1</sup> )
10		Fusão	Metominostrobin (110 g/L) + Tebuconazol (165 g/L)	0,58	Iharol Gold (0,25 %)
11		Sphere Max	Trifloxistrobina (375 g/L) + Ciproconazole (160 g/L)	0,2	Aureo (0,25 %)
12		Aproach Prima	Picoxistrobina (200 g/L) + Ciproconazole (80 g/L)	0,3	Quid Oil (0,2 L ha <sup>-1</sup> )
13		Tridium	Azoxistrobina (47 g/Kg) + Tebuconazol (56 g/Kg) + Mancozeb (597 g/Kg)	2,0	-
14		Audaz	Fluxapiraxade (50 g/L) + Oxicloreto de Cobre (420 g/L)	1,0	Orix AD (0,25 %)
15		Manfil	Mancozebe (800 g/kg)	1,5	-
16		Previnil	Clorotalonil (720 g/L)	1,5	-
17		Difere	Oxicloreto de Cobre (588 g/L)	0,5	-

\* Dias após a aplicação

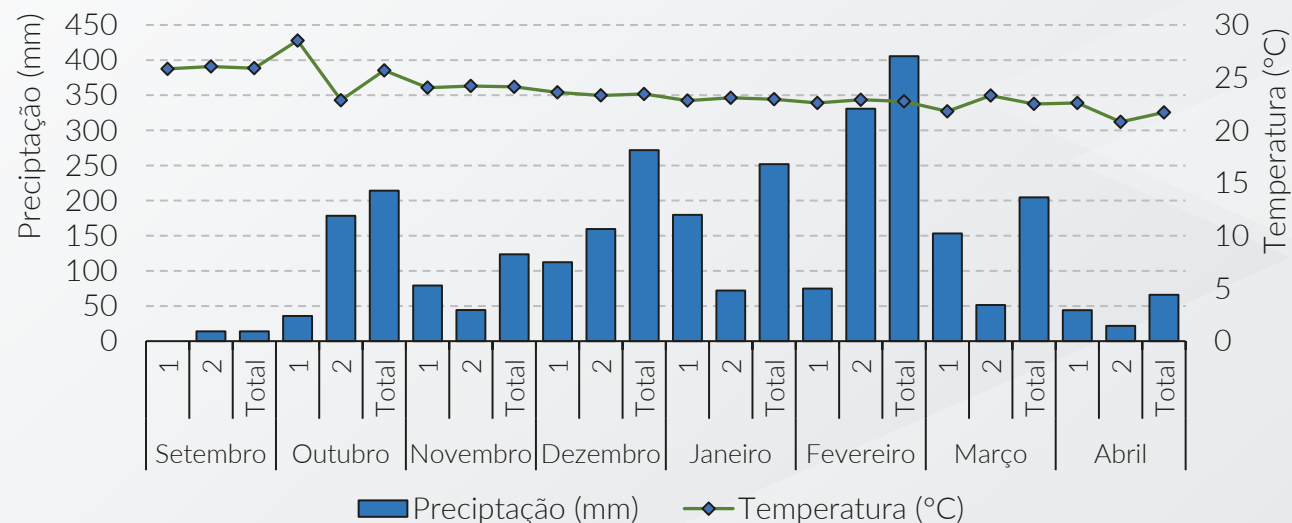
\*\* Dias após a emergência



As unidades experimentais estabelecidas no ensaio consistiram de 6 linhas (espaçadas a 0,45 cm, mais 2 linhas de testemunha lateral) e 8 m de comprimento, totalizando uma área útil da unidade de 28,8 m<sup>2</sup> e 1.958,4 m<sup>2</sup> de área total utilizada. Para os manejos visando pragas, plantas

daninhas e nutrição da cultura, foram realizados conforme o padrão adotado no Instituto Goiano de Agricultura.

A Figura 1 destaca as condições climáticas obtidas na estação meteorológica do IGA durante a condução do experimento.



**Figura 1.** Condições climáticas durante a condução do experimento instalado no campo experimental do Instituto Goiano de Agricultura (IGA), na safra 2020/2021, Montividiu, GO.

Na condução do ensaio, foram realizadas 3 aplicações sequenciais, correspondendo ao estágio fenológico R<sub>1</sub> (1); R<sub>3</sub> (2) e R<sub>5</sub> (3), iniciadas no dia 17 de dezembro de 2020 (44 DAE) e com as demais aplicações em intervalos de 14 dias após a primeira aplicação. Todas as pulverizações foram via foliar com auxílio de um pulverizador costal pressurizado de CO<sub>2</sub>, com vazão de 150 L/ha, utilizando-se ponta tipo cone, modelo TXA 8002 VK. As avaliações consistiram em notas de severidade de doença (0 a 100%), as quais foram iniciadas com uma avaliação prévia anterior à primeira aplicação do tratamento, seguidas de 3 avaliações, sendo 14 DAA1; 14 DAA2 e 14 DAA3, totalizando 4 avaliações, sendo adotada a escala

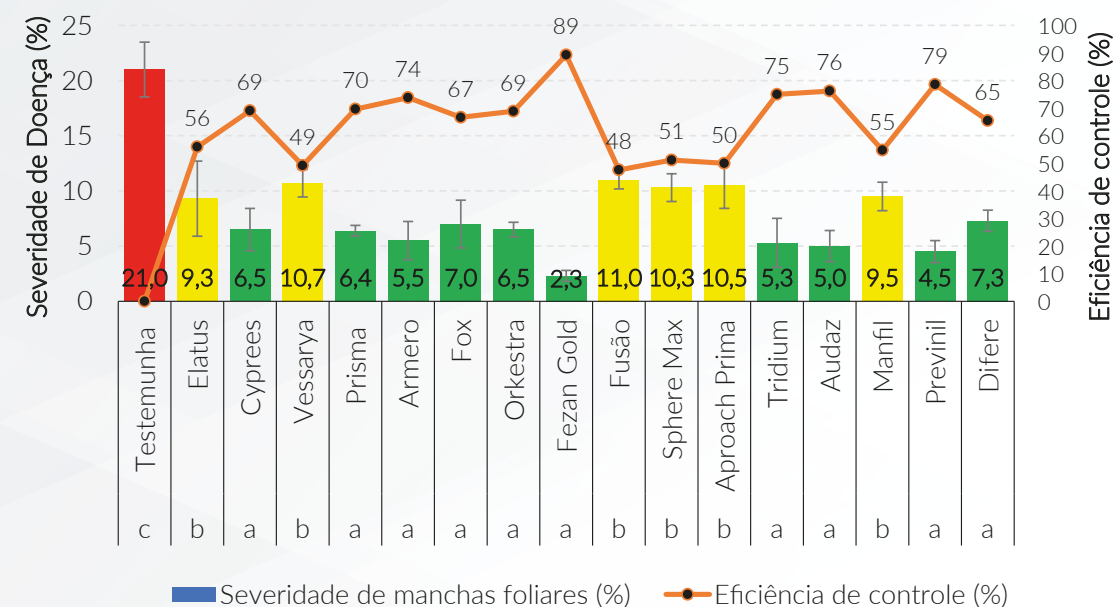
diagramática proposta por Martins et al., (2004) para a determinação do percentual de severidade da doença, bem como a eficiência de controle (EC%), proposta de Abbott (1925), a fitotoxidade (%) provocada pelas aplicações dos tratamentos, o percentual de desfolha (%), e a produtividade (Sc ha<sup>-1</sup>) (13% b.u.). A colheita foi realizada em 4 linhas de 8 metros, com auxílio da colhedora de parcelas ALMACO, no dia 20 de fevereiro de 2021. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e à análise de variância ( $\alpha \leq 0,05$ ), e quando significativo, realizou-se a comparação das médias através do teste de Scott-Knott ( $\alpha \leq 0,05$ ) por meio do software estatístico Sisvar versão 5.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A aplicação de fungicidas reduziu a severidade de doenças e todos os tratamentos diferiram da testemunha sem aplicação (Figura 2). Os melhores resultados foram observados com percentuais variando de 2,3% a 7,3% de severidade, sendo estatisticamente diferente da testemunha, com destaque para os fungicidas Fezan Gold e Previnil, que em suas formulações apresenta o multissítio clorotalonil, eficiente no manejo de manchas foliares. Além destes, o Tridium, Armero, Prisma, Cyprees, Orkestra, Fox e o Difere, apresentaram a mesma eficiência de controle. No 2º grupo de fungicidas foi observada diferença estatística apenas para testemunha, variando de 9,3% a 11% de severidade. Os fungicidas que contemplam esse grupo são Elatus, Manfil, Sphere Max, Approach Prima, Vessarya e o Fusão. Já para as médias de eficiência de controle, destaque para o fungicida Fezan Gold, Previnil, Audaz, Tridium e Armero, obtendo percentuais acima de 74% de controle. Tais resultados demonstram a contribuição dos multissítios (clorotaloni, mancozeb e oxicloreto de cobre)

junto às misturas e isolados, no manejo de manchas foliares. Destaque também para os produtos, Prisma, Cyprees, Orkestra, Fox e Difere, que variaram entre 65% e 70% de eficiência. Por fim, Fusão, Vessarya, Approach Prima, Sphere Max, Manfil e Elatus, estes com eficiências abaixo de 60%, demonstrado na (Figura 2).

Segundo Tavares e Souza (2005), ao avaliar a eficiência de fungicidas químicos no controle da espécie de *Colletotrichum gloeosporioides*, observou-se que os valores da ED<sub>50</sub> do clorotalonil foram menores que 1 ppm, apresentando, assim, alta eficiência no controle do patógeno, além da maior sensibilidade ao tebuconazol. Diferentemente de Motta 2018, que ao avaliar também o controle químico de *Colletotrichum cliviae* e *C. truncatum*, evidenciou que os multissítios (mancozeb e clorotalonil) não inibiram completamente o micélio dos isolados avaliados. Desta maneira, a utilização dos multissítios faz-se necessária para o manejo antirresistência e associados com sítios específicos.



\* Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Scott knott a 5% de probabilidade. ± Erro padrão da média.

**Figura 2.** Severidade (%) e eficiência de controle das manchas foliares (%) em função dos fungicidas aplicados isoladamente na cultura da soja, safra 2020/21, Montividiu-GO





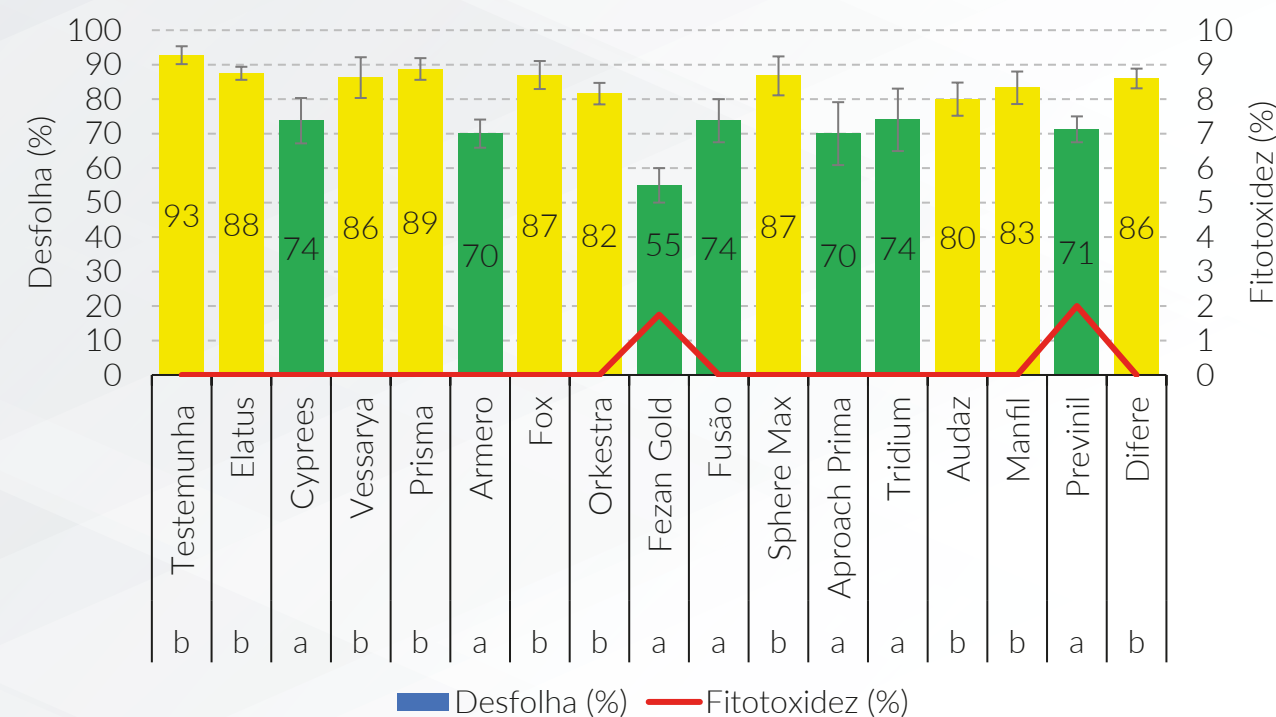
**Figura 3.** Imagens comparativas dos tratamentos, após a 3ª aplicação, coletadas nos respectivos tratamentos de fungicidas testados na safra 20/21. Montividiu, GO.

A desfolha proporcionada pelas manchas no período avaliado (Figura 4), demonstrou uma expressiva redução de 74%, diferindo estatisticamente da testemunha. Os produtos que favoreceram essa performance foram Fezan Gold, Armero, Aproach Prima, Previnil, Tridium, Cyprees e Fusão, isso verifica que a utilização de fungicidas no controle do patógeno favorece a maior retenção das folhas em um período de tempo maior, favorecendo a maior assimilação de carboidratos pela planta. Para os demais tratamentos, as variações tenderam para uma desfolha maior que 80%, não diferindo estatisticamente da testemunha.

Vale destacar que a alta severidade de alguns fungos causadores de manchas foliares como *Septoria glycines*, *Colletotrichum* sp. e *Cercospora kikuchii* é um fator limitante para altos rendimentos na cultura da soja, causando danos como a desfolha prematura, que por sua vez implica em uma redução do peso dos grãos produzidos,

o que faz necessária a utilização de medidas para minimizar tais danos (Yang & Navi, 2004; Heng & Santiago, 2020; Bouffleur, et al., 2021).

Para a variável fitotoxidez, os dados demonstraram percentual de 2% para os produtos Fezan Gold (Tebuconazol + Clorotalonil) e Previnil (Clorotalonil), produtos que em sua composição apresenta ingredientes ativos que favorecem e potencializa a fitotoxidez, principalmente em períodos de estresse oxidativo da planta, sintomas são evidenciados na (Figura 5). Tais dados corroboram com Santos (2020), que avaliou os efeitos das aplicações sucessivas de fungicidas foliares na resposta espectral de plantas de soja, verificando percentuais de 30% e 15% de fitotoxidade ocasionados pelos mesmos ingredientes ativos (Tebuconazol + Clorotalonil) e (Clorotalonil), podendo estar associadas a vários fatores como temperatura e umidade relativa. Já nos demais tratamentos não foram observados percentuais de fitotoxidez.



\* Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. ± Erro padrão da média.

**Figura 4.** Porcentagem de desfolha aos 103 (DAS), em função dos fungicidas aplicados isoladamente na cultura da soja, cultivar CD 2728 IPRO, safra 2020/21, Montividiu-GO.

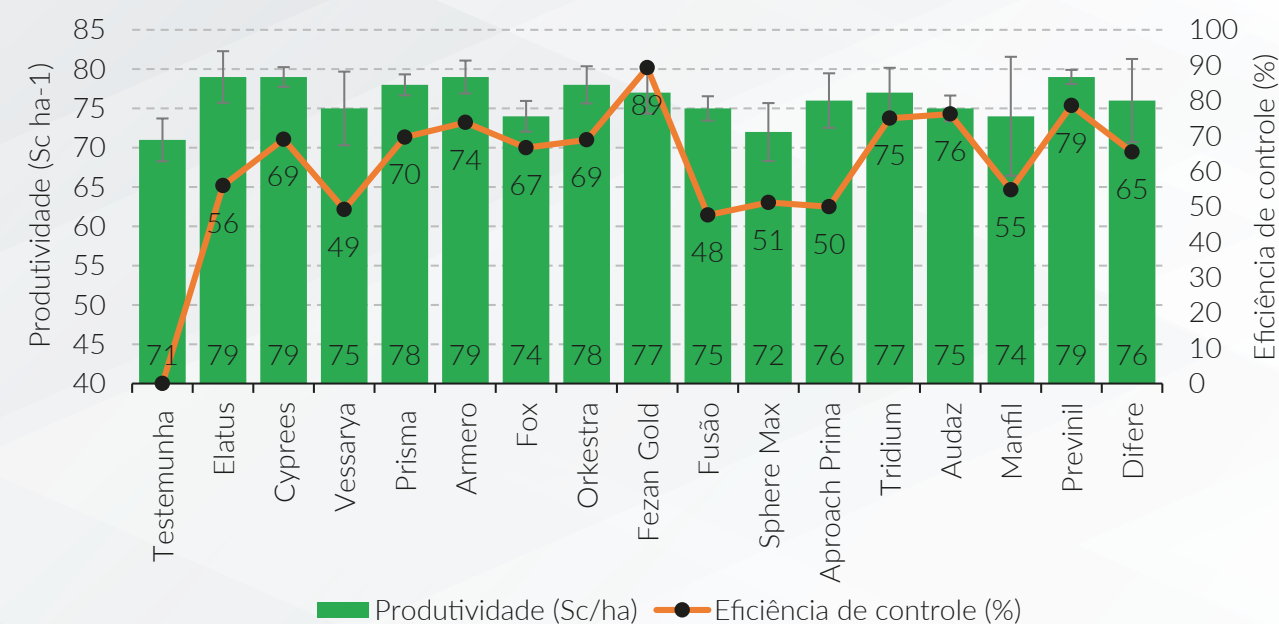




**Figura 5:** Imagem à esquerda: fitotoxidez observada com as aplicações de Fezan Gold e Previnil, e à direita: desfolha precoce da testemunha, safra 2020/21, Montividiu-GO.

Para os dados de produtividade (Figura 6), não houve diferença estatística entre os tratamentos. Vale salientar que os produtos Elatus, Cyprees, Armero e Previnil atingiram médias de 79 Sc ha<sup>-1</sup>, sendo essas 8 sacas a mais quando comparadas à testemunha com 71 Sc ha<sup>-1</sup>. Já os tratamentos Prisma, Orkestra, Fezan Gold, Tridium, Difere,

Approach Prima, Vessarya, Fusão e Audaz obtiveram médias variando de 75 a 78 Sc ha<sup>-1</sup>. Por fim, os outros tratamentos tiveram resultados abaixo de 75 Sc ha<sup>-1</sup>. Com isso, os tratamentos à base de fungicidas no controle de manchas foliares agregaram de forma positiva no rendimento produtivo da cultura.



**Figura 6:** Produtividade (Sc ha<sup>-1</sup>) e eficiência de controle de manchas foliares em função dos fungicidas aplicados isoladamente na cultivar de soja CD 2728 IPRO, safra 2020/21, Montividiu-GO.

A relação de custo-benefício leva em consideração o custo do produto, com os ganhos de produtividades e eficiências de controle, demonstrando a viabilidade do produto no controle de determinado patógeno. Com isso, há relação dos ganhos líquidos proporcionada pelo ensaio, verificados em até (6,3 sacas) a mais quando efetuada a aplicação de

Armero; (+6 sacas) com Previnil, (+5,9 sacas) com Elatus e (5,4 sacas) na utilização do produto Prisma, demonstrado na (Tabela 2). Vale destacar que essa relação leva em consideração a cotação dos produtos da região onde foi efetuado o experimento. Desta maneira, estas análises devem ser adaptadas conforme a precificação, eficiência e produtividade de cada região.



**Tabela 2.** Relação CUSTO X BENEFÍCIO entre a utilização dos fungicidas no manejo de doenças foliares e os ganhos líquidos safra 2020/21, Montividiu-GO.

Tratamentos	Eficiência de controle (%)	Produtividade (sacas ha <sup>-1</sup> )	A	B	Ganho Líquido em sacos (A - B)
			*Tratamento - Testemunha	** Custo em sacos ha <sup>-1</sup>	
Testemunha	0	71	0	-	-
Elatus	56	79	8	2,10	5,90
Cyprees	69	79	8	1,63	6,37
Vessarya	49	75	4	2,02	1,98
Prisma	70	78	7	1,57	5,43
Armero	74	79	8	1,82	6,18
Fox	67	74	3	2,50	0,50
Orkestra	69	78	7	2,68	4,32
Fezan Gold	89	77	6	2,76	3,24
Fusão	48	75	4	1,88	2,12
Sphere Max	51	72	1	1,75	-0,75
Aproach Prima	50	76	5	1,94	3,06
Tridium	75	77	6	2,54	3,46
Audaz	76	75	4	3,26	0,74
Manfil	55	74	3	1,69	1,31
Previnil	79	79	8	1,99	6,01
Difere	65	76	5	1,42	3,58

\* Diferença em sacos entre testemunha e tratamento.

\*\* Média do preço da saca de soja de duas safras.

## CONCLUSÕES:

1. Os fungicidas Fezan Gold, Previnil, Audaz, Tridium, Armero, Orkestra, Prisma, Cyprees e Difere apresentaram maior eficiência de controle e menor severidade de manchas foliares. Desta forma, a aplicação dos produtos Fezan gold, Armero, Cyprees, Previnil,

Tridium e Aproach prima, resultou em menor desfolha. A produtividade foi superior em todos os tratamentos quando comparados com a testemunha, com acréscimo de 8 sacos para os fungicidas Elatus, Cyprees, Armero e Previnil, 7 sacos para Prisma e

Orkestra e 6 sacos para Fezan gold e Tridium. Entretanto, não foi observada diferença estatística. Na relação entre custo x benefício, o maior retorno eco-

nômico foi obtido na aplicação de Cypress (retorno de 6,3 sacos); Armero (6,2 sacos); Previnil (6 sacos); Elatus (5,9 sacos); Prisma (5,4 sacos).

## REFERÊNCIAS:

1. ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal Economic Entomology**, v. 18, n. 1, p. 265-267, 1925.
2. BOUFLEUR, TR, CIAMPI-GUILLARDI, M., TIKAMI, Í., ROGÉRIO, F., THON, MR, SUKNO, SA, MASSOLA JÚNIOR, NS, & BARONCELLI, R. (2021). Antracnose da soja causada por espécies de *Colletotrichum*: estado atual e perspectivas futuras. **Molecular Plant Pathology**, 22, 393-409.
3. CAMPBELL, C. L. & MADDEN, L. V. 1990. **Introduction to Plant Disease Epidemiology**. New York: John Willey & Sons, 532p.
4. Conab. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, Brasília, DF, v. 8 – Safra 2020/21. N. Décimo Segundo Levantamento, set. 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>.
5. EMBRAPA. **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1997/98**. Londrina. EMBRAPA-CNPSO. (EMBRAPA-CNPSO. Documento, 105). 1997.
6. Heng-An Lin, Santiago X. Mideros. Accurate quantification and detection of *Septoria glycines* in soybean using quantitative PCR. **Current Plant Biology**, v. 25, 2021, 100192, ISSN 2214-6628.
7. JÚNIOR, J.J.A., SMILJANIC, K.B.A., MATOS, F.S.A., PEROZINI, A.C., SOUSA, J.V.A., JUNIOR, L.F.R., SILVA, R.F., ARAÚJO, S.L., DUTRA, J.M. & LIBERATO, P.V. (2020). Performance of Fungal Programs Conducted in Southeast Goiano for Disease Control in Soybean Culture. **Brazilian Journal of Development**, 6(11), 87857-87864. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n11-272>.
8. KLINGELFUSS, L. H., & YORINORI, J. T. (2001). Infecção latente de *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii* em soja. **Fitopatologia Brasileira**, 26(2), 158-164. <https://doi.org/10.1590/s0100-41582001000200007>.
9. MARTINS, M. C., GUERZONI, R. A., CÂMARA, G. M. DE S., MATTIAZZI, P., LOURENÇO, S. A., & AMORIM, L. (2004). Escala diagramática para a quantificação do complexo de doenças foliares de final de ciclo em soja. **Fitopatologia Brasileira**, 29(2), 179-184.
10. MOTTA, G.P. Controle químico de *Colletotrichum truncatum* e *Colletotrichum cliviae*, agentes causais da antracnose da soja. **Graduação - Agronomia -- Universidade de Brasília**, 2018. Brasília, 2018. 34 p.
11. SANTOS J.M. Resposta espectral de soja à nível de dossel pós aplicação de fungicidas foliares. **(Dissertação) – em Mestrado em Ciências Agrárias- Agronomia. Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde**, 2020. 28 p.
12. TAVARES, G, M., & DE SOUZA, P, E, Effects of fungicides on the in vitro control of *Colletotrichum gloeosporioides*, the anthracnose etiologic agent of the Papaya tree (*Carica papaya* L.), **Ciência e Agrotecnologia**, v, 29, n, 1, p, 52-59, 2005.
13. YANG, X. B. NAVI, S.S., **“Note for fall soybean diseases”**. Integrated Crop Management News. 1568. <http://lib.dr.iastate.edu/cropnews/1568>. (2004).





05

**PERFORMANCE DE FUNGICIDAS  
APLICADOS DE FORMA ISOLADA  
NO MANEJO DE RAMULARIA AREOLA  
NA CULTURA DO ALGODOEIRO**

**1. Laís Fernanda Fontana**

*Pesquisadora, Fitopatologia e Nematologia*

**2. Leandro Spíndola Pereira**

*Eng. Agrônomo e Pesquisador Trainee*

**3. Luiz Gustavo dos Santos**

*Eng. Agrônomo, Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola*

**4. Leonardo Packer de Quadros**

*Estagiário em Fitopatologia e Nematologia*

## Performance de fungicidas aplicados de forma isolada no manejo de *Ramularia areola* na cultura do algodoeiro

1. Laís Fernanda Fontana, Pesquisadora, Fitopatologia e Nematologia
2. Leandro Spíndola Pereira, Eng. Agrônomo, Pesquisador Trainee
3. Luiz Gustavo dos Santos, Eng. Agrônomo, Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola
4. Leonardo Packer de Quadros, Estagiário em Fitopatologia e Nematologia

### INTRODUÇÃO:

O algodão (*Gossypium hirsutum* L.) é uma das principais espécies produtoras de fibras, favorecendo as indústrias têxteis brasileiras e mundiais, como também os resíduos remanescentes do beneficiamento, sendo subproduto na alimentação animal e também para produção de óleos, refletindo na geração empregos diretos e indiretos em toda sua cadeia produtiva (Vinício e Suzarte, 2008; Loiola Filho et al., 2012; CONAB, 2018). Na safra 2020/21, a área plantada de algodão alcançou cerca de 1.370,9 milhão de hectares, 5.794,4 milhões de toneladas de algodão em caroço e 2.357,5 milhões de toneladas de pluma, fazendo do Brasil um dos principais produtores e exportadores deste produto (CONAB, 2021). O aumento da produtividade e das áreas cultivadas é impulsionado pela demanda do mercado consumidor, favorecido pelos manejos de nutrição, controle de pragas, plantas daninhas e doenças, bem como tecnologias de aplicação e cultivares, que implicam diretamente nos rendimentos produtivos da cultura (Silva, 2014, Fontes, 2020). Rendimentos esses que são perdidos conforme o manejo das doenças, em específico, a mancha foliar de Ramulária, também conhecida como ramulariose, míldio falso, oídio areolado, oídio cinzento ou ramulária do algodão, que é causada pelo fungo fitopatogênico *Ramularia areola* GF Atk. [syn. = *Ramularia gossypii* (Speg.) Cif., *Cercospora gossypii*

Speg.]. Na sua forma assexuada ou anamórfica de *Mrycosphaerella areola*, ocasiona cerca de 49% de perdas no potencial produtivo (Atkinson, 1890; Suassuna e Coutinho, 2007; Aquino et al. 2008). Para impedir essa perda, faz se necessária a escolha e posicionamento assertivo de métodos que mitiguem a evolução desta doença, sendo os fungicidas um dos principais e mais utilizados, indo com base no seu desempenho ao longo das safras, como também o entendimento do seu modo de ação, época e intervalos de aplicações e a rotação de ingredientes ativos com diferentes modos de ação que representam aspectos fundamentais para uma boa eficiência de controle, além de ser uma estratégia importante para reduzir os riscos de surgimento da resistência (Silva, 2014; Dias, 2017; Tormen, 2018). Neste sentido, o conhecimento da sua eficácia e a identificação do agente causal da doença são práticas fundamentais para reduzir perdas e assegurar o alto rendimento da cultura do algodoeiro e a sua sustentabilidade nas diferentes regiões produtoras (Embrapa, 2019). Desta maneira, o ensaio objetivou-se à análise de performance de diferentes fungicidas aplicados isoladamente no controle de *Ramularia areola* na cultura do algodoeiro, sendo fundamental para determinar estratégias de controle e aplicação em programas de fungicidas visando ao manejo dessa doença.

### MATERIAL E MÉTODO:

O experimento foi realizado na área experimental do Instituto Goiano de Agricultura – IGA, inserido nas coordenadas geográficas latitude 17°26'31.9"S, longitude 51°08'39.5"O e a altitude 864m, localizado no município de Montividiu, GO. A cultivar de algodão utilizada foi FM 911 GLTP, semeada no dia 11 de dezembro de 2020, com auxílio da semeadora JD 2117, com sistema de distribuição de sementes a vácuo, em delineamento experimental de blocos casualizados (DBC) com 15 tratamentos e 4 repeti-

ções, logo constituindo 60 unidades experimentais. Os tratamentos avaliados estão em destaque na (Tabela 1). Para cada unidade estabelecida no ensaio, constavam 6 linhas de algodão espaçadas a 0,90m e 6,0 metros de comprimento, totalizando uma área útil da parcela de 32,4 m<sup>2</sup> e 1.944 m<sup>2</sup> de área total utilizada. Os manejos culturais, visando pragas, plantas daninhas e nutrição da cultura foram realizados conforme o padrão adotado no Instituto Goiano de Agricultura.

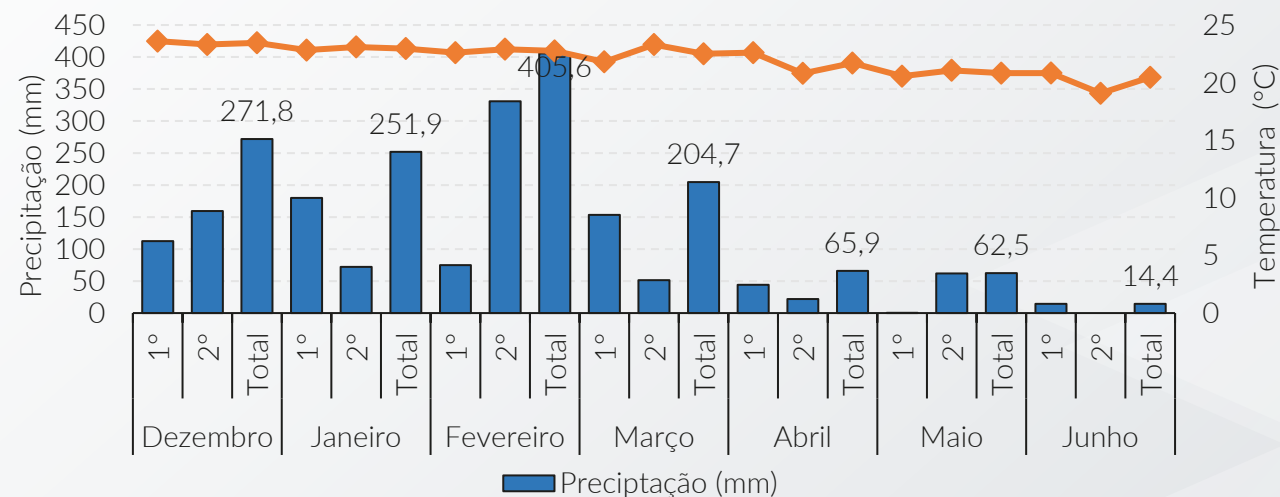
**Tabela 1.** Produtos comerciais (ingredientes ativos) e doses dos fungicidas registrados para o controle *Ramularia areola* na cultura do algodoeiro, safra 2020/21, Montividiu-GO.

Produtos*	Ingrediente ativo	Dose (L ou Kg/ha)
Controle	-	-
Previnil	Clorotalonil (720 g/L)	1,50
Score	Difenoconazol (250 g/L)	0,30
Opera Ultra	Piraclostrobina (130 g/L) + Metconazol (80 g/L)	0,50
Zignal	Fluazinam (500 g/L)	0,80
Versatilis	Fenpropimorfe (750 g/L)	0,50
Across	Azoxistrobina (40 g/L) + Difenoconazol (40 g/L) + Clorotalonil (500 g/L)	0,20
Mertin	Hidróxido de Fentina (400g/L)	0,50
Fox Xpro	Trifloxistrobina (150 g/L) + Protiocanazol (175 g/L) + Bixafem (125 g/L)	0,50
Priori Top	Azoxistrobina (200 g/L) + Difenoconazol (125 g/L)	0,40
Fusão	Metominostrobina (110 g/L) + Tebuconazol (165 g/L)	0,58
Unizeb Gold	Mancozebe (750 g/Kg)	1,50
Fezan Gold	Tebuconazol (50 g/L) + Clorotalonil (450 g/L)	2,00
Orkestra	Piraclostrobina (333 g/L) + Fluxapirroxade (167 g/L)	0,35
Authority	Flutriafol (125 g/L) + Azoxistrobina 125 g/L	0,60

\*Os produtos foram aplicados 7 vezes em intervalos de 15 dias; OBS: Não foi associado adjuvantes.



A Figura 1 destaca as condições climáticas obtidas na estação meteorológica do IGA durante a condução do experimento.



**Figura 1:** Condições climáticas durante a condução do experimento instalado no campo experimental do Instituto Goiano de Agricultura (IGA), na safra 2020/2021, Montividiu, GO.

Na condução do ensaio foram realizadas 7 aplicações sequenciais, iniciadas no dia 03/02/2021 (45 DAE) e as demais aplicações em intervalos de 15 dias. Todas as pulverizações foram via foliar com auxílio de um pulverizador costal pressurizado de CO<sub>2</sub>, com vazão de 150 L/ha, utilizando-se ponta tipo cone, modelo TXA 8002 VK. As avaliações de severidade da doença observadas durante o ciclo da cultura, iniciaram com uma avaliação prévia anterior à primeira aplicação do tratamento, seguida de 3 avaliações, sendo 15 DAA5; 15 DAA6 e 15 DAA7, totalizando 4 avaliações, sendo adotada a escala diagramática proposta por Aquino et al. (2008) para a determinação do percentual de severidade da doença. Com os dados, foi determinada

a eficiência de controle (EC%), proposta de Abbott (1925), a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), fórmula proposta por Campbell & Madden (1990), a fitotoxicidade (%) provocada pelas aplicações dos tratamentos, o percentual de desfolha (%), a produtividade (@ de caroço/ha), sendo estimada pela colheita de 4 linhas de 6 metros, com auxílio da colhedora John Deere modelo 9965, no dia 22 de junho de 2021 e, por fim, as análises ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e à análise de variância ( $\alpha \leq 0,05$ ), e quando significativo, realizou-se a comparação das médias através do teste de Scott-Knott ( $\alpha \leq 0,05$ ) por meio do software estatístico Sisvar versão 5.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a severidade de *Ramularia areola*, observa-se na (Figura 2) a variação em 3 grupos, sendo o 1º grupo com médias estatisticamente melhores que a testemunha e ao 2º grupo, dando destaque para os pro-

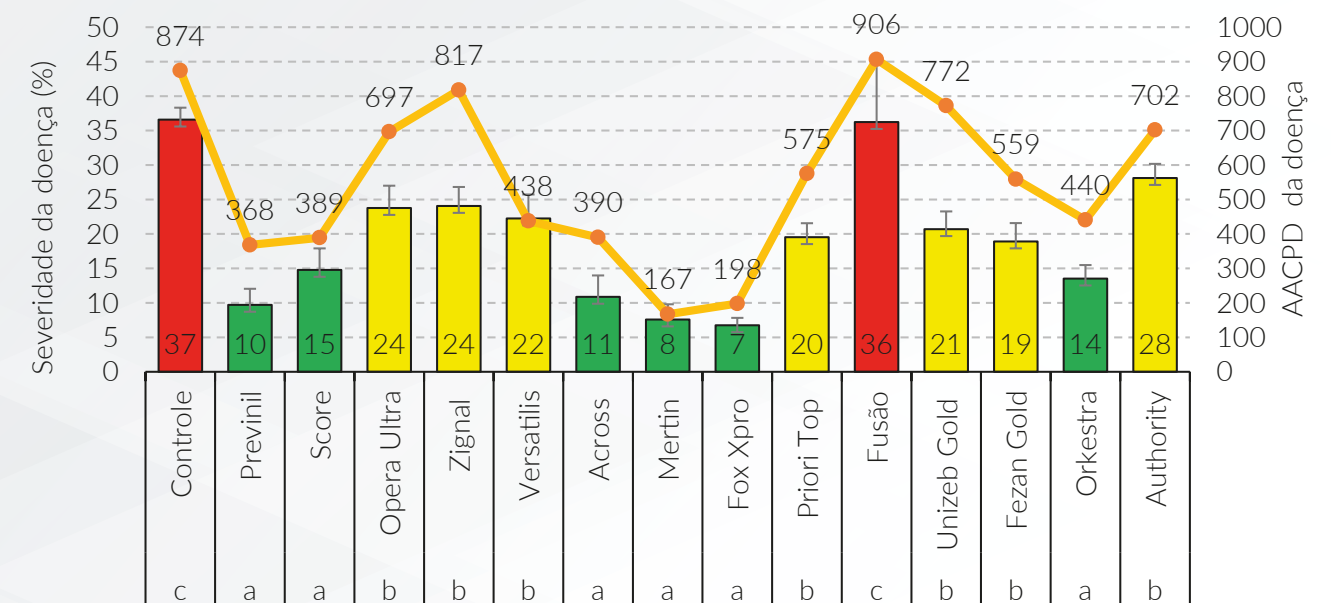
ductos Fox Xpro, Mertin, Previnil, Across, Orkestra e Score, que expressaram valores abaixo de 15% de severidade. Já para o 2º grupo de fungicidas, que também expressou média de severidade abaixo dos

percentuais da testemunha e foi estatisticamente diferente, destaque para os produtos Fezan Gold, Unizeb Gold, Versatilis, Opera Ultra e Zignal, com variações de 19% a 24% de severidade. Por fim, o 3º grupo, que é representado pelo fungicida Fusão, não diferiu estatisticamente da testemunha, acompanhando as mesmas médias percentuais.

Segundo Lopes et al. (2017), quando se utilizou trifênil hidróxido de estanho (Mertin), verificou-se menores percentuais de severidades após a 4ª aplicação do produto isolado e associado a um triazol, evidenciando a ação do fungicida em retardar a maior infecção do patógeno dependo do mecanismo de ação. Mas na utilização de difenoconazol (Score), não se verificou efeitos satisfatórios caracterizando como controle intermediário, podendo assim estar vinculado com o desenvolvimento de resistência. Vale destacar que quando se utilizou mancozeb, fungicida de ação múltipla, não se atenuou a eficácia do triazol no controle de *R. areola*.

Para os resultados obtidos com os produtos que possuem em sua formulação os grupos estanhos, benzimidazóis, triazóis e estrobilurinas, eles têm eficiência comprovada, além de suas misturas, na redução dos índices de *R. areola* em algodão, quando aplicados em plantas com lesões nas folhas (Casetari Neto e Machado 2005); Casetari Neto et al., 2007 e Iamamoto 2007).

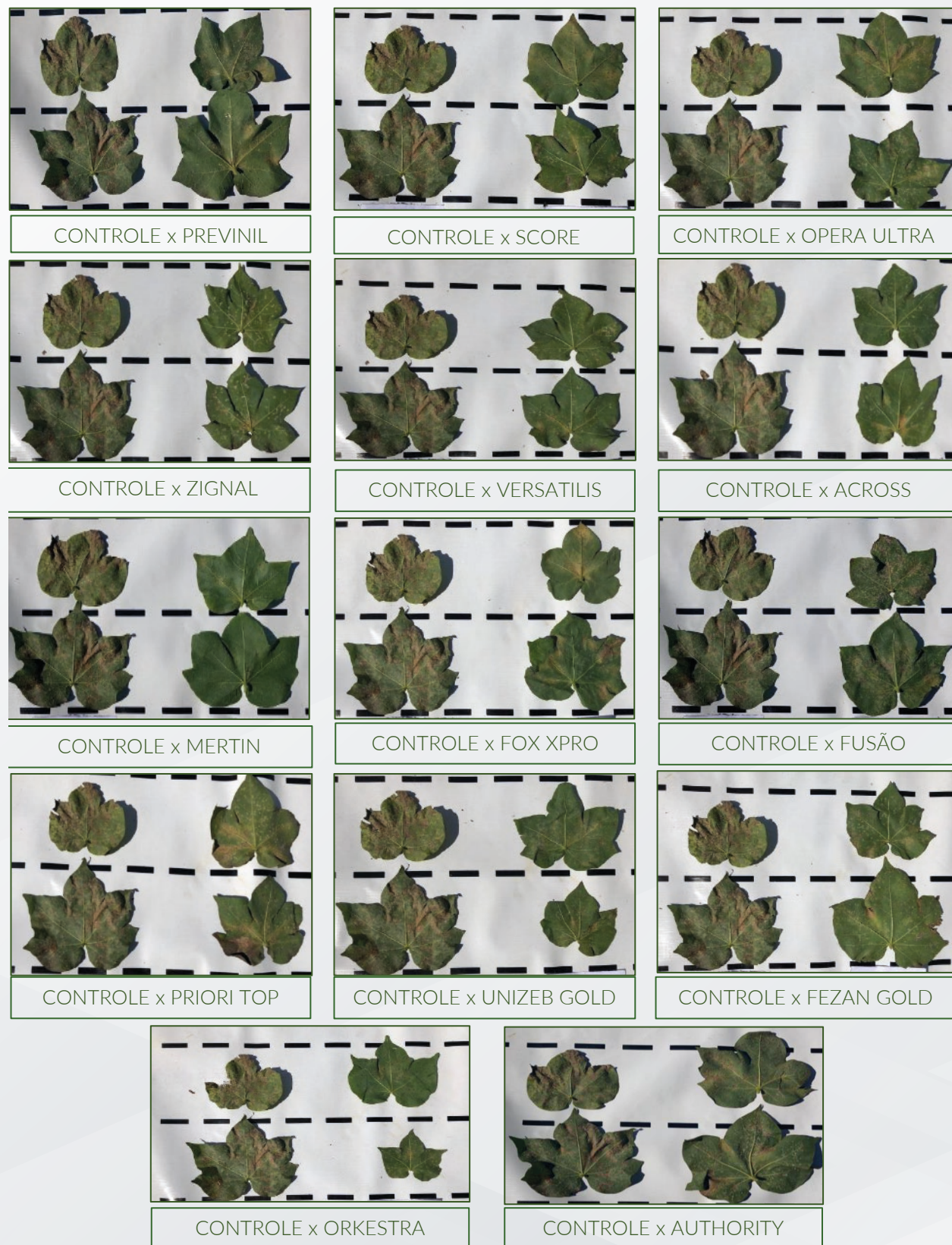
Já para os resultados de área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (Figura 2), verificou-se a mesma tendência conforme a utilização dos fungicidas, no qual os produtos que favoreciam a menor severidade da doença implicavam na menor evolução ou progresso da *R. areola*. Tais dados corroboram com Tormen (2018), que avaliou a integração de resistência genética e fungicidas no controle de Mancha-de-Ramularia, evidenciou redução significativa em resposta à aplicação dos fungicidas, sendo esses isolados e misturas de estrobilurinas, triazóis, carboxiamidas e trifênil hidróxido de estanho.



\*Médias seguidas pelas mesmas letras e cores, não diferem estatisticamente, para a severidade de *Ramularia*, pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. ± Erro padrão da média.

**Figura 2:** Severidade de *Ramularia* (%) e AACPD da doença na cultivar FM 911 GLTP, semeada em 11/12/2020, em função dos tratamentos, safra 2020/21, Montividiu-GO.



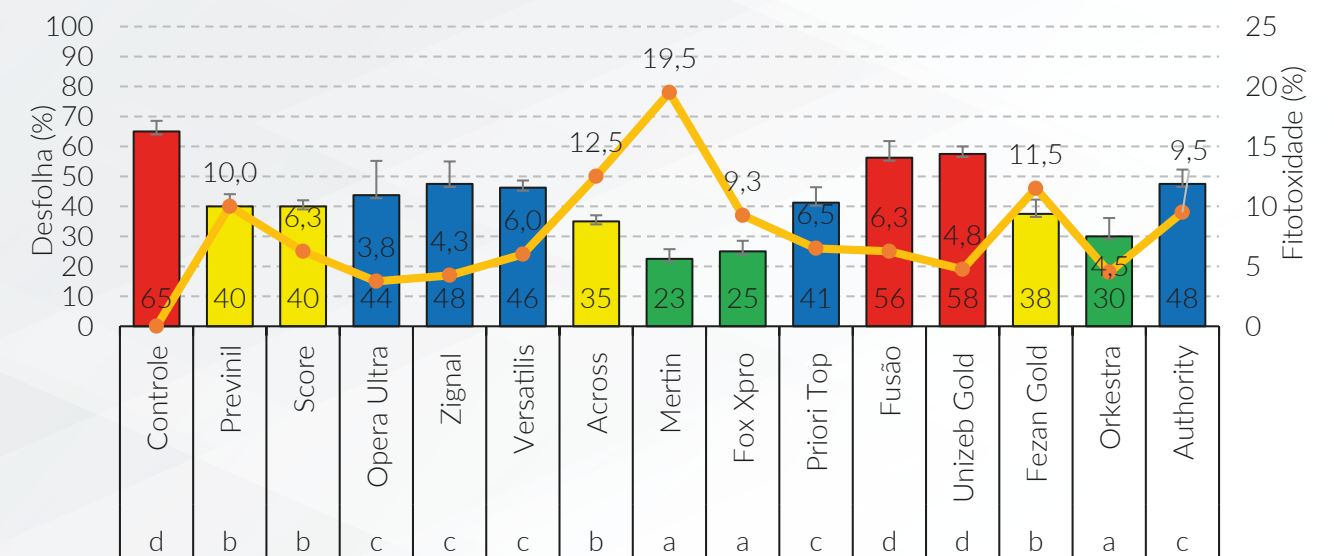


Imagens comparativas de folhas de algodão após a sexta aplicação, coletadas nos respectivos tratamentos de fungicidas testados, na safra 2020/21. Montividiu, GO.

Para as características de desfolha, dividimos os resultados em 4 grupos. Para o 1º grupo, destacamos os produtos Mertin, Fox Xpro e Orkestra, que obtiveram 23%, 25% e 30%, respectivamente, diferindo estatisticamente dos demais e demonstrando a menor severidade do fungo em atenuar a queda prematura das folhas. O 2º grupo, englobado pelos fungicidas, Across, Fezan Gold, Score e Previnil, variaram de 35% a 40% de desfolha, resultados maiores que o 1º e menores que o restante dos grupos. Para o 3º grupo, sendo constituído pelo Priori Top, Opera Ultra, Versatilis, Zignal e Authority, obtiveram médias percentuais de 44% a 48% e, por fim, o 4º grupo, que verificou maiores percentuais de desfolha, sendo idênticos aos da testemunha. Neste grupo temos o Fusão, Unizeb Gold. Para os danos ocasionados pela fitotoxidade (Figura 3), ressaltam-se os fungicidas que acarretaram percentuais acima de 10% de fitotoxidade, como o fungicida Mertin (19,5%), um fungicida

do grupo do trifenil hidróxido de estanho, bem como os fungicidas Across (12,5%), Fezan Gold (11,5%) e Previnil (10%), esses produtos se assemelham em sua composição, já que há presença do ingrediente ativo clorotalonil, que em condições de estresse pela planta potencializa a fitotoxidez.

Segundo Dias (2012), a aplicação de um xenobiótico (fungicida) pode comprometer a integridade de membrana celular da planta, bem como a fotossíntese, no entanto, os trabalhos disponíveis baseiam-se, em poucos parâmetros fisiológicos, utilizando uma grande variedade de espécies vegetais e diferentes tipos de fungicidas. Portanto, o desenvolvimento de novos produtos com menor impacto negativo na fisiologia vegetal é um desafio para os próximos anos. Trazendo benefícios não apenas para a produção das plantas, mas também para o meio ambiente e a saúde humana.



\*Médias seguidas pelas mesma letras e cores, não diferem estatisticamente, para a desfolha ocasionada por *Ramularia*, pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. ± Erro padrão da média.

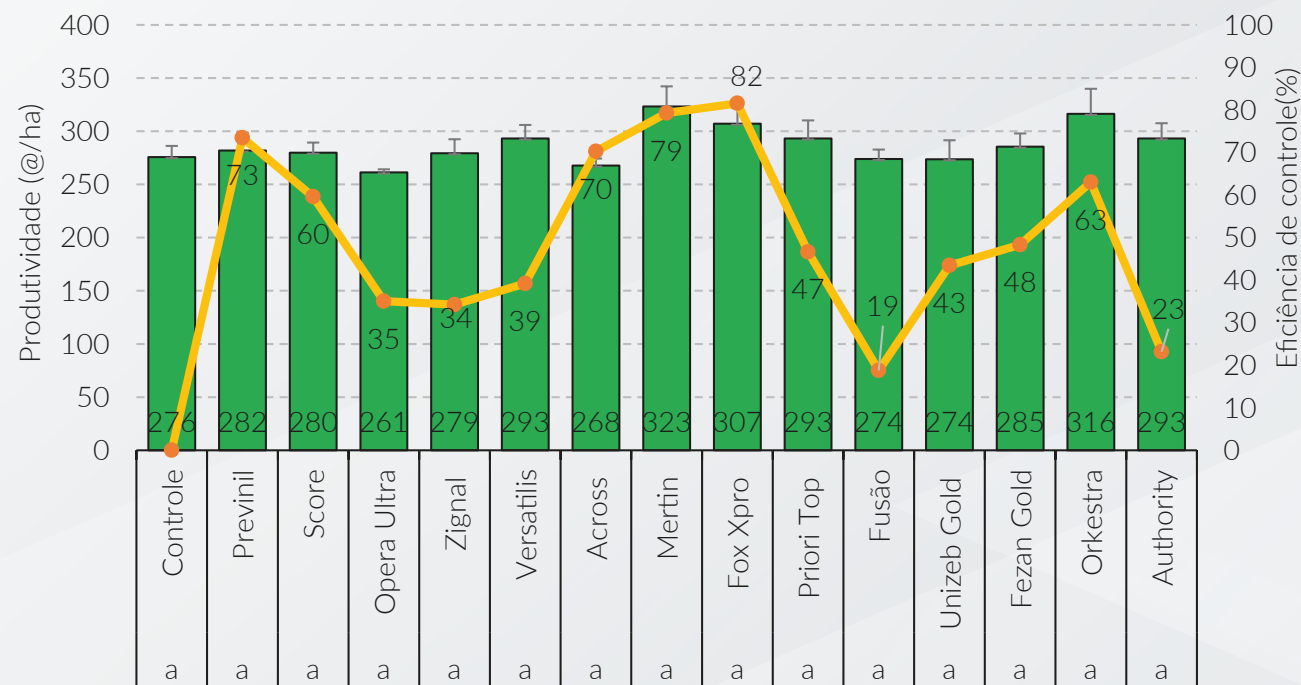
**Figura 3:** Desfolha (%) aos 56 dias após a 7ª aplicação e fitotoxidade (%) aos 15 dias após a 7ª aplicação, em função dos tratamentos na cultura do algodão, cultivar FM 911 GLTP, safra 2020/21, Montividiu-GO.



Quando comparamos os dados de produtividade (Figura 4), estatisticamente não se observou diferença, entretanto os fungicidas Mertin, Orkestra e Fox Xpro, atingiram 323, 316, e 307@ de algodão em caroço, respectivamente, destacando assim a influência dos fungicidas no manejo da doença. Para confirmar tais dados, verificamos a eficiência de controle, onde os melhores percentuais foram verificados para os produtos com maiores produtividades, Mertin, Orkestra e Fox Xpro, destaca-se também os fungicidas Previnil, Across e o Score, que atingiram médias percen-

tuais acima de 60% de controle, demonstrado na (Figura 4). Para os outros fungicidas usados no ensaio, seus valores de eficiência variaram de 19 a 48% e as produtividades abaixo de 295@ de algodão em caroço.

Para Chitarra, et al. (2005), lamamoto (2005) e Aquino et al., (2008), em estudos feitos com fungicidas do grupo das estrobirulinas e triazol, destacam que, além de terem sido eficientes no controle de *R. aréola*, proporcionaram aumento de produtividade, havendo acréscimo na média, de 88% quando comparado com a testemunha.



\*Médias seguidas pelas mesma letras e cores, não diferem estatisticamente, para a produtividade no teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. ± Erro padrão da média.

**Figura 4:** Produtividade (@ caroço/ha) e eficiência de controle (15 dias após a 7ª aplicação) na cultivar FM 911 GLTP, semeada em 11/12/2020, em função dos tratamentos safra 2020/21, Montividiu-GO.

Para as análises de HVI (Figura 5), verificou-se pouca influência da aplicação dos produtos na qualidade de fibra de algodão, não diferindo estatisticamente para as análises de micronaire (MIC), comprimento de fibra (LEN), resistência de fibra (STR) e índice de fibras curtas (SFI). Embora tenham sido observados

maiores valores de micronaire, comprimento de fibra e índice de fibras curtas para alguns fungicidas testados, da classe de “bom”, mostra-se proximidade dos resultados em relação aos demais fungicidas testados. Desta maneira, indicam que mais pesquisas devem ser conduzidas para validar tais informações.

Tratamentos	MIC	LEN	STR	SFI
Controle	3,6 a	29,4 a	32,2 a	8,2 a
Previnil	3,5 a	29,5 a	32,4 a	8,2 a
Score	3,5 a	29,6 a	31,8 a	8,1 a
Opera Ultra	3,7 a	29,9 a	32,3 a	8,0 a
Zignal	3,6 a	29,1 a	31,9 a	8,6 a
Versatilis	3,7 a	29,6 a	32,1 a	7,9 a
Across	3,7 a	29,5 a	32,2 a	8,1 a
Mertin	3,5 a	29,8 a	32,2 a	8,2 a
Fox Xpro	3,7 a	30,1 a	31,8 a	8,0 a
Priori Top	3,7 a	30,0 a	32,1 a	7,8 a
Fusão	3,7 a	29,3 a	31,0 a	8,5 a
Unizeb Gold	3,7 a	29,5 a	31,3 a	8,2 a
Fezan Gold	3,6 a	29,7 a	32,8 a	8,5 a
Orkestra	3,6 a	29,3 a	32,2 a	8,6 a
Authority	3,7 a	29,6 a	32,1 a	7,6 a
CV (%)	4,76	1,59	2,92	6,9

Classes	MIC	LEN	STR	SFI
Ruim	<3,5 ou > 4,9	< 28	<28	>10
Regular	3,5-3,6/4,6-4,9	28-30	28-30	8-10
Bom	3,7-4,5	>30	>30	<8

**Figura 5:** Micronaire (MIC), comprimento de fibra (LEN), resistência de fibra (STR) e índice de fibras curtas (SFI) em função dos fungicidas aplicados, safra 2020/21, Montividiu GO.

**CONCLUSÕES:**

1. Desta maneira, a aplicação isolada dos produtos Mertin, Fox Xpro, Previnil, Across, Score e Orkestra, obteve maiores eficiências no controle de *Ramularia areola*. Para a variável desfolha, os menores percentuais obtidos foram com a utilização dos produtos Mertin, Fox Xpro, e Orke-

tra. Já para a fitotoxidez, os maiores percentuais foram evidenciados nas aplicações de Mertin, Across, Fezan Gold e Previnil. Por fim, as avaliações de produtividade (@ caroço/ha) não evidenciaram efeito estatístico, bem como para os parâmetros de qualidade de fibra.

 REFERÊNCIAS:

1. ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal Economic Entomology**, v. 18, n. 1, p. 265-267, 1925.
2. AQUINO L.A.; BERGER P.G.; RODRIGUES F.A.; ZAMBOLIM, L.; OGOSHI F.; MIRANDA, L.M. & LÉLIS.M. Controle alternativo da mancha de Ramularia do algodoeiro. **Summa Phytopathologica**, v.34, n.2, p.131-136, 2008.
3. AQUINO, L. A.; BERGER, P. G.; RODRIGUES, F. A.; ZAMBOLIM, L.; OGOSHI, F.; MIRANDA, L.M.; LÉLIS. M. Controle alternativo da mancha de Ramularia do algodoeiro. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 34, p. 131-136, 2008.
4. 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.
5. ARAÚJO, A.E.; DIAS, A.R.; PERINA, F.J.; JÚNIOR, I.P.A.; SANTOS, J.É.W.; CARREGAL, L.H.; CHITARRA, L.G.M.; JÚNIOR, 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 ensaios em rede na safra 2017/2018**. Boletim de pesquisa e desenvolvimento 100. Campina Grande, Embrapa Algodão, p. 01-24, 2019.
6. ATKINSON G.F (1890). **A new Ramularia on cotton**. Bot. Gaz. 15:166-168.
7. CAMPBELL, C.L. & MADDEN, L.V. Introduction to Plant. **Disease Epidemiology**. New York: John Willey & Sons, 532p, 1990.
8. CHITARRA, L.G.; MEIRA, S.A.; MENEZES, V.L. **Controle químico da mancha de Ramulária do algodoeiro, causada por Ramularia areola, em função da idade da planta e severidade da doença – Safra 2003/2004**. Campina Grande: EMBRAPA ALGODÃO, 2005. 16 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 58).
9. CONAB, Companhia Nacional do Abastecimento. **Série histórica algodão**; Brasília: Conab, 2021.
10. DIAS, M.C. Phytotoxicity: An Overview of the Physiological Responses of Plants Exposed to Fungicides. **Journal of Botany**. Volume 2012, Article ID 135479, 4 pages. 2012.
11. FONTES, V.B.; FERREIRA, M.S.; AMORIM, M. Considerações sobre o crescimento na exportação de algodão no Brasil. **Anais do ConBRepro 2020**. ISSN: 2237-6143, 2020.
12. LOIOLA FILHO, J.B.; SANTOS, B.R.C.; MANERA, D.B.; NOGUEIRA, D.M.; VOLTOLINI, T.V. Consumo de água e desempenho produtivo de caprinos recebendo rações contendo diferentes teores de caroço de algodão em substituição a silagem de maniçoba. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.25, n.3, p.102-109, 2012.
13. LOPES, L.O.; LACERDA, J.J.J.; MIELEZRSKI, F.; RATKE, R.F.; LIRA, D.N.S.; PACHECO, L.P. Efeito de fungicidas para o controle da Ramularia areola na cultura do algodoeiro. **Summa Phytopathologica**, v.43, n.3, p.229-235, 2017.
14. SILVA, J.C. Mancha de Ramularia do algodoeiro: agente etiológico, produção de inóculo, resistência de genótipos e controle integrado. **Tese (Doutorado)** – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2014.
15. SUASSUNA N.D.; COUTINHO W.M., (2007). **Manejo das Principais Doenças do Algodoeiro no Cerrado Brasileiro**. In: Freire, E. C. Algodão - No Cerrado do Brasil. Brasília: Associação Brasileira dos Produtores de Algodão 918 p.
16. TORMEN, N.R. Integração de resistência genética e fungicidas para o controle da Mancha-de-Ramulária (*Ramulariopsis gossypii*) em algodoeiro. p. il 105. **Tese (Doutorado)** - Programa de Pós-graduação em Fitopatologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2018.
17. VINICIO, E.; SUZARTE, E. Usos de óleo de algodão na área de saúde. **Cadernos de Prospecção**, v.1, n.1, p.24-25, 2008.





06

**PERFORMANCE DE FUNGICIDAS  
MULTISSÍTIO, APLICADOS COMO  
PARCEIROS DE FUNGICIDAS ISOLADOS,  
NO CONTROLE DE DOENÇAS FOLIARES  
NA CULTURA DA SOJA**

**1. Laís Fernanda Fontana**

*Pesquisadora, Fitopatologia e Nematologia*

**2. Leandro Spíndola Pereira**

*Eng. Agrônomo, Pesquisador Trainee*

**3. Luiz Gustavo dos Santos**

*Eng. Agrônomo, Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola*

**4. Leonardo Packer de Quadros**

*Estagiário em Fitopatologia e Nematologia*

**5. Leonardo Rebes de Jesus**

*Assistente de pesquisa*

## Performance de fungicidas multissítio, aplicados como parceiros de fungicidas isolados, no controle de doenças foliares na cultura da soja

1. Laís Fernanda Fontana, Pesquisadora, Fitopatologia e Nematologia
2. Leandro Spíndola Pereira, Eng. Agrônomo, Pesquisador Trainee
3. Luiz Gustavo dos Santos, Eng. Agrônomo, Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola
4. Leonardo Packer de Quadros, Estagiário em Fitopatologia e Nematologia
5. Leonardo Rebes de Jesus, Assistente de pesquisa

### INTRODUÇÃO:

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é uma das culturas mais relevantes do mundo em termos de área cultivada, apresentando uma notável participação na nutrição humana e animal (ZUNTINI et al., 2019). O Brasil, maior produtor e exportador de soja do mundo, atingiu a produção de 135,9 milhões de toneladas na safra 2020/2021, o que representa um acréscimo de 8,9% em comparação à safra anterior (CONAB, 2021). Tal marca é a expressão das altas produtividades e aumento das áreas de cultivo a cada ano (SILVA et al., 2009). Contudo, um dos principais entraves para se atingir altos rendimentos cultura é o manejo correto das doenças foliares, que podem levar a perdas estimadas de 20% a 100% da produção, a qual se dá principalmente pelo fato dos patógenos utilizarem compostos produzidos pela planta, culminando na redução da atividade metabólica da mesma e ocasionando amarelecimento e necrose das folhas com posterior queda prematura destas, acelerando a maturação da planta (HARTMAN et al. 2015)

Entre as doenças que incidem na cultura da soja, destaca-se a ferrugem asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*; mancha parda ou septoriose causada pelo fungo *Septoria glycines*; o crescimento foliar e mancha púrpura, ambas causadas pelo fungo *Cercospora kikuchii*; e a mancha alvo,

causada pelo fungo *Corynespora cassicola*. Ambas doenças ocorrem nas mais diversas regiões produtoras de soja, sendo variável a severidade e a predominância de determinado patógeno em virtude de fatores como o clima e o sistema de produção (COSTAMILAN et al., 2000; REIS et al, 2016). Devido a algumas dessas doenças ocorrerem na mesma época e das dificuldades em avaliações individuais, determinados autores passam a considerá-las como “complexo de doenças de final de ciclo” (DFC), em especial quando se trabalha com *Cercospora kikuchii* e *Septoria glycines*, (LIM, 1989; EMBRAPA, 2000; MARTINS et al., 2004).

A principal medida de manejo fitossanitário adotada a estas doenças é o controle químico com o uso de fungicidas, sendo que inicialmente o uso isolado de fungicidas sítio-específicos das classes dos triazóis (Inibidores da Desmetilação-DMI's), estrobilurinas (Inibidores da Quinona Externa-Qols) e carboxamidas (Inibidores de Succinato Desidrogenase-SDHI's), e misturas duplas e triplas destes, foram amplamente utilizados, muitas vezes de forma sucessiva e não-razional (GODOY, 2012). Tal comportamento justificou o surgimento de populações resistentes dos patógenos a estes ingredientes ativos, resultando em acentuado declínio na eficiência de tais fungicidas (SILVA et al., 2009; SILVA et al., 2017; ZUNTINI et al., 2019).

Desta forma, estratégias de reforço para o controle químico que já vinha sendo empregado tornaram-se fundamentais para atingir elevados tetos produtivos, visando principalmente um manejo mais eficiente no controle de doenças, associado à redução da pressão de seleção de patógenos resistentes. Entre essas estratégias, a utilização de fungicidas multissítios como parceiros aos sítios específicos tem demonstrado um incremento satisfatório no controle de doenças, resultado principalmente do sítio de ação desses produtos se

darem em diversos processos bioquímicos e metabólicos do microrganismo, contrariamente aos sítios específicos onde a ação fungicida ocorre através da inibição de uma ou duas rotas metabólicas conhecidas e específicas do patógeno (SILVA et al., 2009; SILVA et al., 2017).

Diante do exposto, o objetivo do ensaio foi a avaliar a eficiência de fungicidas multissítios aplicados em diferentes momentos como parceiros de fungicidas sítios específicos, no manejo de doenças foliares na cultura da soja.

### MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi realizado na área experimental do Instituto Goiano de Agricultura (IGA), inserido nas coordenadas geográficas 17°26'31.9"S, 51°08'39.5"O, com altitude de 864m, localizado no município de Montividiu, GO. Para o ensaio foi utilizada a cultivar de soja BMX BÔNUS IPRO, semeada em 7 de dezembro de 2020, com auxílio da semeadora JD 2117 de sistema de distribuição de sementes a vácuo. O ensaio foi conduzido em delineamentos em blocos casualizados (DBC), contendo 14 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos consistiram

na aplicação dos fungicidas sítios específicos em associação com os fungicidas multissítios mancozeb (Unizeb Gold), oxicloreto de cobre (Difere) e clorotalonil (Previnil), na 1ª, 2ª, 3ª ou em todas aplicações de fungicidas, além de um tratamento controle, representado pela ausência da aplicação de fungicidas, e um tratamento com aplicação isolada de fungicidas sítios específicos, conforme descrito na Tabela 1. Na tabela 2 estão reunidas as informações de ingrediente ativo e concentração dos produtos utilizados na condução do ensaio.

A Figura 1 destaca as condições climáticas obtidas da estação meteorológica do IGA durante a condução do experimento, mostrando a precipitação acumulada de 1.551,52 mm.



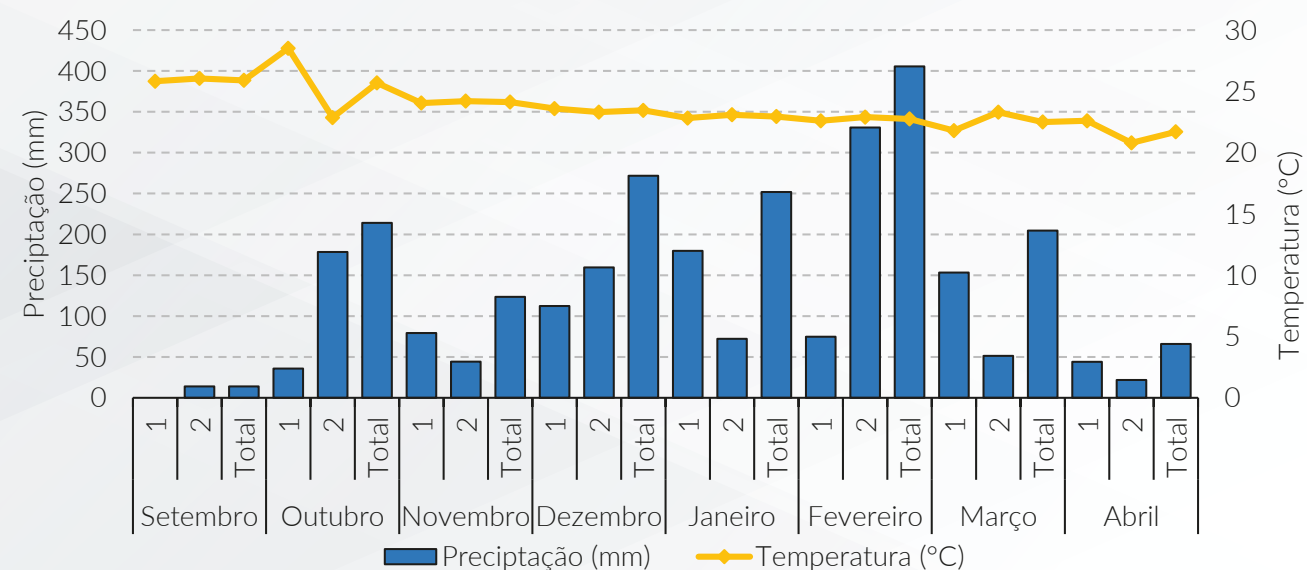
**Tabela 1.** Descrição dos tratamentos com aplicação de fungicidas utilizados no manejo de doenças na cultura da soja, safra 2020/2021, Montividiu, GO.

Nº	Descrição	1ª Aplicação (A)		1ª Aplicação (B)		1ª Aplicação (C)	
		44 DAE*		14 DAAA		14 DAAC	
		Sítio específico	Multissítio	Sítio específico	Multissítio	Sítio específico	Multissítio
1	Controle	-	-	-	-	-	-
2	Sem Multissítio	Orkestra (0,35) <sup>1</sup>	-	Fox (0,4) <sup>2</sup>	-	Aproach prima (0,3) <sup>3</sup>	-
3	1ª Mancozeb	Orkestra (0,35) <sup>1</sup>	Unizeb Gold (1,5)	Fox (0,4) <sup>2</sup>	-	Aproach prima (0,3) <sup>3</sup>	-
4	2ª Mancozeb	Orkestra (0,35) <sup>1</sup>	-	Fox (0,4) <sup>2</sup>	Unizeb Gold (1,5)	Aproach prima (0,3) <sup>3</sup>	-
5	3ª Mancozeb	Orkestra (0,35) <sup>1</sup>	-	Fox (0,4) <sup>2</sup>	-	Aproach prima (0,3) <sup>3</sup>	Unizeb Gold (1,5)
6	Todas de Mancozeb	Orkestra (0,35) <sup>1</sup>	Unizeb Gold (1,5)	Fox (0,4) <sup>2</sup>	Unizeb Gold (1,5)	Aproach prima (0,3) <sup>3</sup>	Unizeb Gold (1,5)
7	1ª Clorotalonil	Orkestra (0,35) <sup>1</sup>	-	Fox (0,4) <sup>2</sup>	-	Aproach prima (0,3) <sup>3</sup>	-
8	2ª Clorotalonil	Orkestra (0,35) <sup>1</sup>	-	Fox (0,4) <sup>2</sup>	-	Aproach prima (0,3) <sup>3</sup>	-
9	3ª Clorotalonil	Orkestra (0,35) <sup>1</sup>	-	Fox (0,4) <sup>2</sup>	-	Aproach prima (0,3) <sup>3</sup>	-
10	Todas de Clorotalonil	Orkestra (0,35) <sup>1</sup>	-	Fox (0,4) <sup>2</sup>	-	Aproach prima (0,3) <sup>3</sup>	-
11	1ª Oxi. Cobre	Orkestra (0,35) <sup>1</sup>	-	Fox (0,4) <sup>2</sup>	-	Aproach prima (0,3) <sup>3</sup>	-
12	2ª Oxi. Cobre	Orkestra (0,35) <sup>1</sup>	-	Fox (0,4) <sup>2</sup>	-	Aproach prima (0,3) <sup>3</sup>	-
13	3ª Oxi. Cobre	Orkestra (0,35) <sup>1</sup>	-	Fox (0,4) <sup>2</sup>	-	Aproach prima (0,3) <sup>3</sup>	-
14	Todas de Oxi. Cobre	Orkestra (0,35) <sup>1</sup>	-	Fox (0,4) <sup>2</sup>	-	Aproach prima (0,3) <sup>3</sup>	-

1-Adição Assist (0,5 L/ha); 2-Adição de Aureo (0,25% v/v); Adição de Quid oil (0,2 L/ha). \* DAE - Dias após a emergência.

**Tabela 2.** Descrição dos produtos comerciais utilizados, safra 2020/2021, Montividiu, GO.

Produto comercial	Ingrediente ativo/Equivalente ácido	Concentração em g/L ou g/Kg
Orkestra	Piraclostrobina + Fluxapiraxade	333 + 167
Fox	Proticonazol + Trifloxistrobina	175 + 150
Aproach Prima	Picoxistrobina + Ciproconazol	200 + 80
Unizeb Gold	Mancozeb	750
Previnil	Clorotalonil	720
Difere	Oxicloreto de cobre	588



**Figura 1:** Condições climáticas durante a condução do experimento, instalado no campo experimental do Instituto Goiano de Agricultura (IGA), na safra 2020/2021, Montividiu, GO.

Cada parcela do ensaio possuía a dimensão de 8 linhas de soja (6 linhas de avaliação + 2 linhas laterais de testemunha), espaçadas em 0,45 cm entre si com 6 metros de comprimento. As aplicações iniciaram em pré-fechamento do dossel da cultura, aos 44 DAE (dias após emergência), em estágio fenológico da soja R<sub>1</sub>, seguido de mais 2 aplicações em intervalos de 14 dias, as quais ocorreram quando a soja se situava em estágio R<sub>3</sub> e R<sub>5</sub>, respectivamente. As operações de aplicação foram realizadas com pulverizador costal de pressão constante CO<sub>2</sub> equipado de barra com pontas cone vazio TXA 8002 VK e vazão de 150 L ha<sup>-1</sup>.

Os parâmetros de avaliação foram a severidade de doença (%), desfolha (%), eficiência de controle (%) e Área Abaixo da Curva de Progresso das doenças (AACPD), produtividade e relação custo benefício. As avaliações de severidade de doenças foram realizadas no pré-spray das aplicações e aos 7, 14, 21 e 28 (estádio R<sub>6</sub>) dias após a última aplicação, conforme a escala diagramática proposta por Martins et al.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

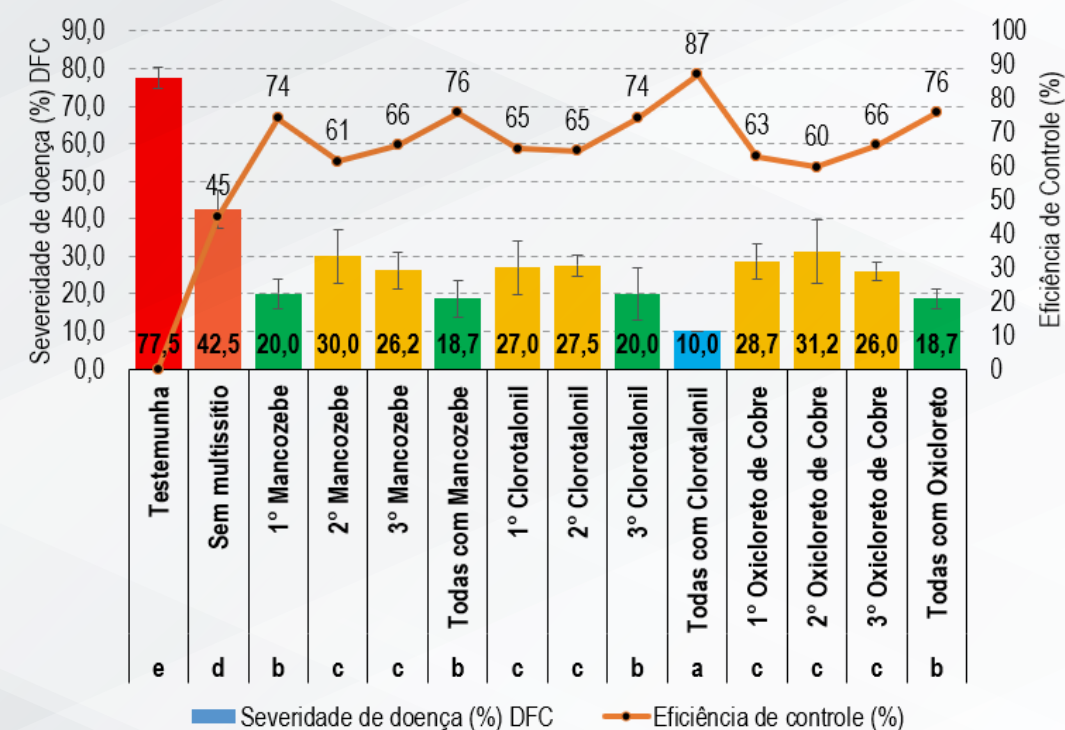
Os tratamentos nos quais foram aplicados os fungicidas multissítios em conjunto com fungicidas sítio-específicos apresentaram menor severidade de doença, em estágio R<sub>6</sub>, quando comparados com aplicações de isoladas dos fungicidas sítio-específicos, demonstrando a eficiência dos mesmos no controle de doenças de final de ciclo (DFC), em especial quando adotou como parceiro o clorotalonil em todas as aplicações, cuja severidade foi de 10%, o que

(2004). A avaliação de desfolha foi realizada quando as plantas de soja estavam em estágio fenológico de R<sub>6</sub>, na qual 100% representa desfolha total da planta e 0% ausência de desfolha. Para o cálculo de eficiência de controle, utilizou-se a fórmula proposta por Aboot (1925), enquanto que para a obtenção da AACPD, adotou-se a equação de Campbell & Madden (1990).

A produtividade (Sc ha<sup>-1</sup>) (13% b.u.) foi obtida através da colheita mecânica, com colhedora de parcelas "ALMACO" no dia 2 de abril de 2021, sendo colhidas as 4 linhas centrais da parcela. Foi realizada também uma análise de custo benefício através do levantamento do preço dos produtos utilizados no experimento, adquiridos na Fazenda Rancho Velho (IGA) na safra 2019/2020, e comparada com a cotação da soja realizada logo após a colheita do experimento.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e, quando significativas, realizou-se a comparação de médias de Scott Knott ( $\alpha \leq 0,05$ ) com auxílio do software estatístico Sisvar versão 5.6.

representou em uma eficiência de controle de 87% em comparação a testemunha, onde observa-se alta pressão de doenças com valor de 77,5% de DFC (Figura 2 e 3). Eficiência de controle de DFC entre 70% e 80% foram obtidas quando se adotou como parceiro os fungicidas mancozeb na 1ª e em todas aplicações, o clorotalonil na 3ª aplicação e o oxicloreto de cobre em todas aplicações, com valores de 74, 76, 74 e 76%, respectivamente (Figura 2).



\*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

± Erro padrão da média.

\*\*Todos os tratamentos (exceto testemunha) receberam a aplicação de Orkestra (1º) + Fox (2º) + Approach prima (3º)

**Figura 2:** Severidade e eficiência de controle de doenças (%) de DFC na cultivar BMX BÔNUS IPRO, em estágio R<sub>6</sub> (28 Dias após a última aplicação) em função dos tratamentos fungicidas testados.



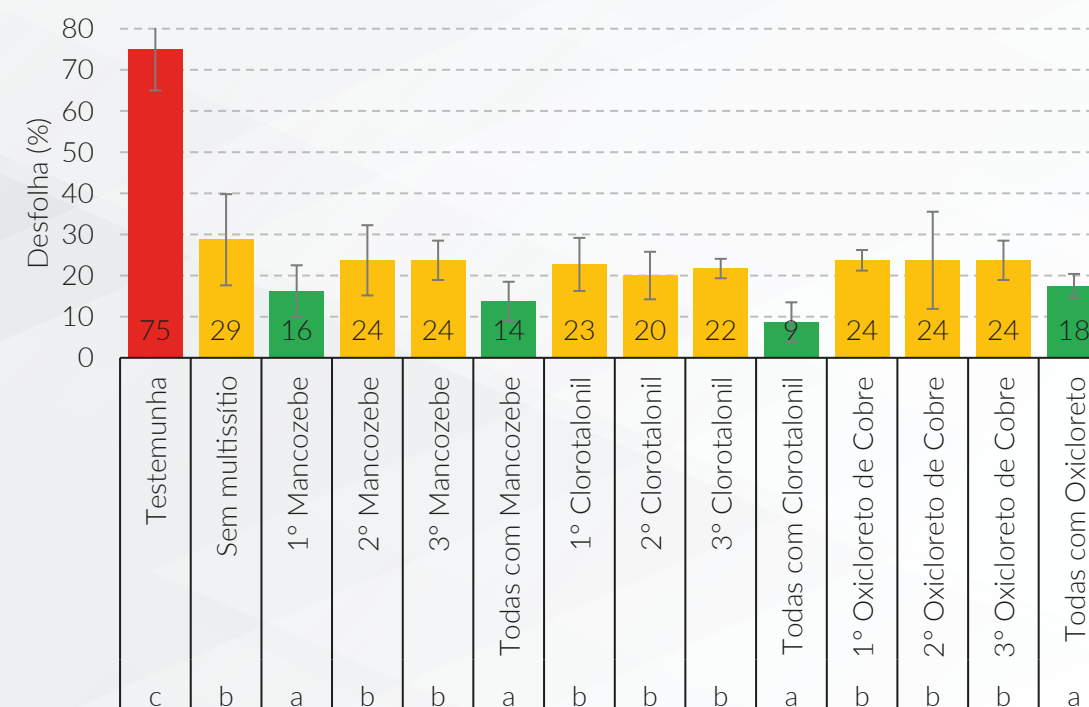


**Figura 3:** Comparação visual na soja na cultivar BMX BÔNUS IPRO, em estágio R<sub>7</sub>, em função dos tratamentos fungicidas testados.

A menor severidade de doença refletiu em menor desfolha, uma vez que a desfolha precoce é um dos principais sintomas das doenças de partes aéreas. Desta forma, as menores porcentagens de desfolha foram obtidas quando se utilizou os fungicidas multissítios (clorotalonil, mancozeb, oxicloreto de cobre) como parceiros, em especial quando associou o clorotalonil, mancozeb e oxicloreto de cobre em todas aplicações e o mancozeb na 1ª aplicação (Figura 4).

Para a produtividade (Sc/ha), verifica-se efeito esta-

tístico para as aplicações dos sítios específicos associados com multissítios mancozeb e clorotalonil na 1ª, 3ª e em todas aplicações, e com oxicloreto de cobre na 3ª e em todas as aplicações, com valores de produtividades situando entre 58 e 62 Sc/ha, o que representou um ganho em sacas que varia entre 8 e 12 Sc/ha, quando comparado com a testemunha sem aplicação de fungicidas, e de 3 a 7 Sc/ha por hectare quando comparado com a aplicação exclusiva dos fungicidas sítios específicos (sem multissítio) (Figura 5).

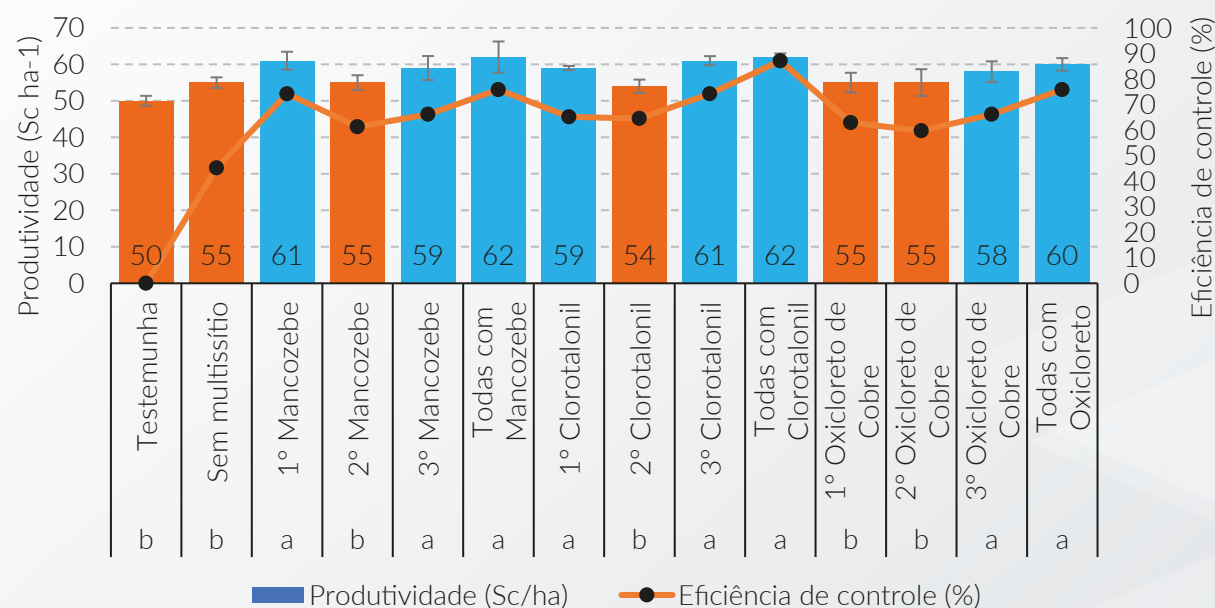


\*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Scott knott a 5% de probabilidade.  
± Erro padrão da média.

\*\*Todos os tratamentos (exceto testemunha) receberam a aplicação de Orchestra (1º) + Fox (2º) + Approach prima (3º)

**Figura 4:** Porcentagem de desfolha (%), em estágio R<sub>7</sub>, na cultivar BMX BÔNUS IPRO, em função dos tratamentos fungicidas testados.





\*Médias seguidas pelas mesmas letras e cores não diferem estatisticamente pelo teste de Scott knott a 5% de probabilidade. ± Erro padrão da média. Todos os tratamentos (exceto testemunha) receberam a aplicação de Orkestra (1º) + Fox (2º) + Aproach prima (3º).

**Figura 5:** Produtividade (Sc/ha) e eficiência de controle de DFC (%) na cultivar BMX BÔNUS IPRO, em função dos tratamentos fungicidas testados.

Na análise de custo x benefício, constata-se que a aplicação de multissítio nas 3 aplicações, além de fundamental no manejo de antirresistência dos patógenos, resultou em ganho líquido superior em virtude do melhor controle de DFC, com consequente maior produtividade da cultura da soja, o que proporcionou um ganho líquido variando entre 7,56 e

9,36 Sc/ha (Tabela 3). Observa-se também que, com exceção à aplicação única dos multissítios clorotalonil e mancozeb como parceiros na 2ª aplicação, e oxicloreto de cobre como parceiros na 1 e 2ª aplicação, todas demais inserções dos multissítios como parceiros no manejo de doenças, proporcionaram maiores ganhos líquidos (Tabela 3).

**Tabela 3.** Relação de custo x benefício, na cultivar BMX BÔNUS IPRO, em função dos tratamentos fungicidas testados.

Tratamentos	Eficiência de controle (%)	Produtividade (sc) ha <sup>-1</sup>	Custo tratamento	Custo em sacos ha <sup>-1</sup>	Ganho Líquido (R\$)
Testemunha	0	50	---	---	---
Sem Multissítio	45	55	5	1,94	3,06
1º Mancozeb	74	61	11	2,17	8,83
2º Mancozeb	61	55	5	2,17	2,83
3º Mancozeb	66	59	9	2,17	6,83
Todas Mancozeb	76	62	12	2,64	9,36
1º Clorotalonil	65	59	9	2,39	6,61
2º Clorotalonil	65	54	4	2,10	1,90
3º Clorotalonil	74	61	11	2,39	8,61
Todas Clorotalonil	87	62	12	3,01	8,99
1º Oxi. de Cobre	63	55	5	2,10	2,9
2º Oxi. de Cobre	60	55	5	2,10	2,9
3º Oxi.o de Cobre	66	58	8	2,10	5,9
Todas Oxi. de Cobre	76	60	10	2,44	7,56

\*Todos os tratamentos (exceto testemunha) receberam a aplicação de Orkestra (1º) + Fox (2º) + Aproach prima (3º).

## CONCLUSÕES:

1. Todos os tratamentos com multissítio apresentaram menor severidade de doença quando comparado com a aplicação sem multissítio. Ao optar por apenas uma aplicação de multissítio, a menor severidade de doença e maior eficiência de controle foi para mancozeb na 1ª aplicação e clorotalonil na 3ª aplicação. Os tratamentos que receberam multissítio nas 3 aplicações apresentaram menor severidade de doença quando comparados a apenas 1 aplicação, com destaque para o clorotalonil, que diferiu estatisticamente dos demais. A menor severidade de doença refle-

tiu em menor desfolha para os mesmos tratamentos, proporcionando maiores produtividades, sendo eles: todas com mancozeb, com 62 sacos; todas com clorotalonil, 62 sacos; 1º de mancozeb, 61 sacos; 3º de clorotalonil, 61 sacos; e todas com oxicloreto de cobre, com 60 sacos. A análise de custo x retorno econômico demonstrou que a aplicação de multissítio nas 3 aplicações é viável economicamente. Todas com mancozeb (lucro líquido de 9,3 sacos), todas com clorotalonil (lucro de 8,9 sacos), seguido da 1ª com mancozeb (8,8 sacos) e 3ª de clorotalonil (8,6 sacos).



 **REFERÊNCIAS:**

1. ABOOT, W.S. (1925) A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18, 265-267. <http://dx.doi.org/10.1093/jee/18.2.265a>
2. CAMPBELL, C.L. & MADDEN, L. *Introduction to plant disease epidemiology*. New York. Wiley, 1990.
3. CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, Brasília, DF, v. 8 – Safra 2020/21. N. Décimo Segundo Levantamento, set. 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>.
4. COSTAMILAN, L.M. Estresses ocasionados por doenças e por nematóides. In: BONATO, E.R. *Estresses em soja*. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. p.145-200.
5. EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. *Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil 2000/01*. Londrina. Embrapa-CNPSo. (Documentos, 146). 2000.
6. GODOY, C. V. Risk and management of fungicide resistance in the Asian soybean rust fungus *Phakopsora pachyrhizi*. In: THIND, T. S. (Ed.). *Fungicide resistance in plant protection: risk and management*. London: CAB, 2012. p. 87-95.
7. HARTMAN, G. L. et al. *Compendium of soybean diseases and pests*. 5. ed. Saint Paul: APS Press, 2015.
8. LIM, S.M. Brown spot. In: Sinclair, J.B. & Backman, P.A. (Eds.) *Compendium of soybean diseases*, 3.ed. Saint Paul. APS Press. 1989. pp.15-1.
9. MARTINS, M. C., GUERZONI, R. A., Câmara, G. M. de S., Mattiazzi, P., Lourenço, S. A., & Amorim, L. (2004). Escala diagramática para a quantificação do complexo de doenças foliares de final de ciclo em soja. *Fitopatologia Brasileira*, 29(2), 179–184. <https://doi.org/10.1590/s0100-41582004000200009>.
10. REIS, E. M., ZANATTA, T., & ZANATTA, M. (2016). Curative and eradicator action of fungicides to control *Phakopsora pachyrhizi* in soybean plants. *Summa Phytopathologica*, 42(4), 295–302. <https://doi.org/10.1590/0100-5405/2180>.
11. SILVA, J. J. da, REZENDE, P. M. de, CARVALHO, E. de A., Alves, E., & POZZA, E. A. (2009). Efeito de fungicidas sistêmico e protetores aplicados em diferentes estádios fenológicos no controle da ferrugem asiática da soja. *Ciência e Agrotecnologia*, 33(3), 705–712. <https://doi.org/10.1590/s1413-70542009000300007>.
12. SILVA, R.S.; BASSOI, C.R.; FOLONI, J.S.S. (2017) (Eds). *Informações técnicas para a trigo e triticales*. Safra 2017. 10a Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticales. Londrina, PR, 27 e 28 de julho de 2016.
13. ZUNTINI, B., De CASSIA F, A, R., DE FARIA THEODORO, G., & ZUFFO, A. M. (2019). Effect of adding fungicide to mixtures of triazoles and strobilurins in the control of downy mildew and Asian soybean rust. *Pesquisa Agropecuaria Tropical*, 49, 1–9. <https://doi.org/>

**ÁREA DO  
CONHECIMENTO 3**



**SOLOS E  
FITOTECNIA**

**IGA**  
Instituto Goiano  
de Agricultura

Safra  
2020/2021

**07**

**DESEMPENHO DE  
CULTIVARES DE ALGODÃO  
NO SUDOESTE DE GOIÁS**

- 1. Guilherme Anghinoni**  
*Pesquisador em Solos e Fitotecnia*
- 2. Leandro Spíndola**  
*Pesquisador Trainee*
- 3. Adriano Vilela**  
*Analista de pesquisa*
- 4. Carlos E. Amaral**  
*Supervisor Agrícola*
- 5. Thayná P A. Chiarini**  
*Estagiária*



## Desempenho de cultivares de algodão no sudoeste de Goiás

1. Guilherme Anghinoni, Pesquisador em Solos e Fitotecnia

2. Leandro Spíndola, Pesquisador Trainee

3. Adriano Vilela, Analista de pesquisa

4. Carlos E. Amaral, Supervisor Agrícola

5. Thayná P.A. Chiarini, Estagiária

### INTRODUÇÃO:

O desempenho do potencial genético das espécies vegetais é extremamente dependente do ambiente no qual estão se desenvolvendo. As variações locais de precipitação, temperaturas e radiação solar influenciam fortemente no desempenho fisiológico de uma mesma cultivar de algodão.

Por isso, o IGA conduz o ensaio de desempenho de cul-

tivares há quatro safras com o objetivo principal de fornecer ao produtor da região um panorama das produtividades potenciais das novas cultivares e tecnologias. O Objetivo deste trabalho é avaliar o desempenho agrônomo de diferentes cultivares de algodão cultivadas no sudoeste goiano durante a safra 2020/2021.

### MATERIAIS E MÉTODOS:

O ensaio foi conduzido na estação experimental do IGA em Montividiu -GO, no sudoeste do estado. A região apresenta classificação climática predominante do tipo Aw. O solo do experimento foi identificado como sendo um Latossolo vermelho distrófico (Embrapa, 2013) de classe textural argilosa e com fertilidade alta sob sistema de produção envolvendo soja, milho e algodão sob pivô.

O delineamento utilizado foi em faixas (125 m) com 4 repetições. As variedades foram semeadas em quatro épocas diferentes, sendo estas: 8 e 22 de dezembro, representando a primeira e a segunda época de semeadura, respectivamente, e 6 e 25 de janeiro, representando para a terceira e a quarta época, respectivamente.

A adubação consistiu na aplicação de 250 kg/ha de formulado 08-40-00 na semeadura, 150 kg/ha de KCl, 300 kg/ha de ureia e 150 kg/ha de sulfato de amônio durante o desenvolvimento da cultura.

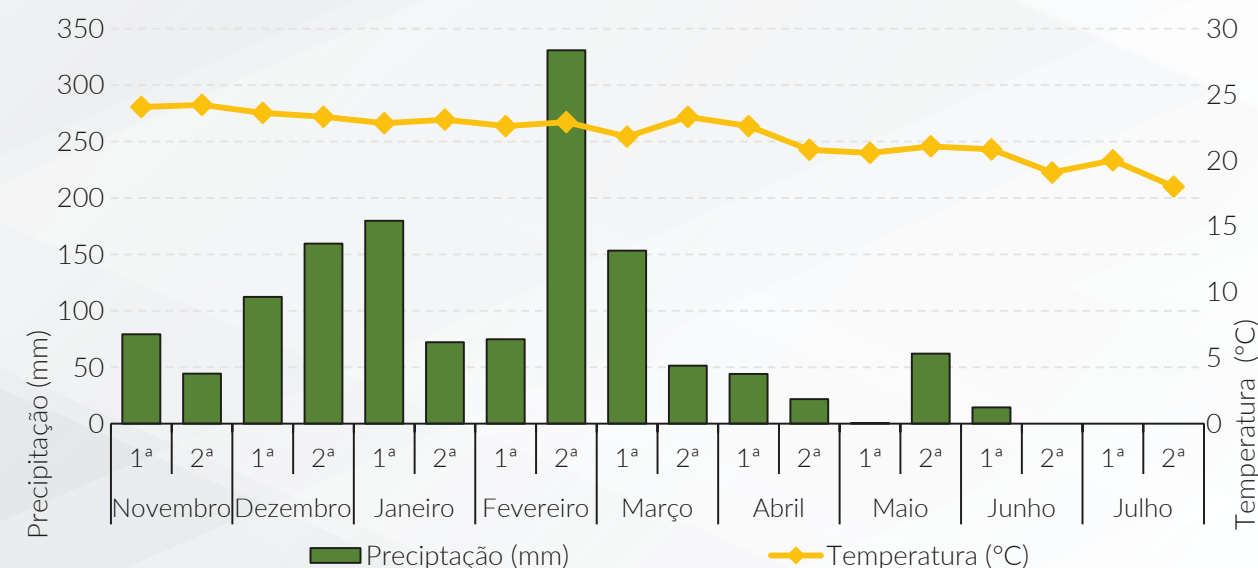
A colheita de cada repetição foi realizada com colhedora de algodão marca John deere modelo 9965 adaptada. Em cada repetição (31,25 m de comprimento x 6 linhas de algodão espaçadas a 0,9m), foram colhidas 31,25 m das 4 linhas centrais da parcela de cultivo. As demais avaliações foram realizadas em 10 repetições dentro de cada faixa, da mesma forma que a colheita.

A análise dos dados foi realizada utilizando o intervalo de confiança da média (Payton et al., 2000) a 10% de probabilidade.

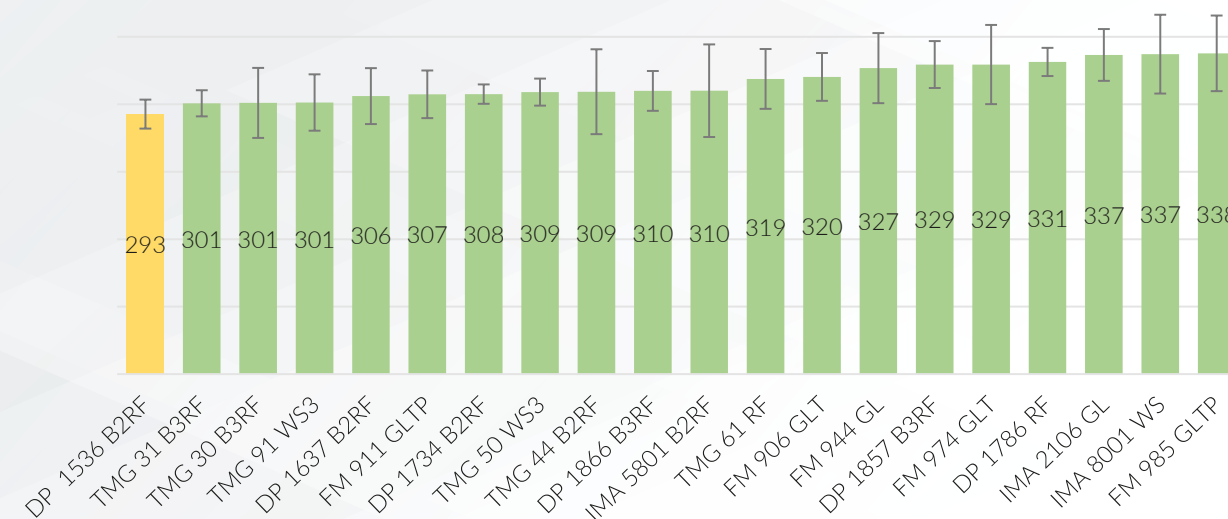
### RESULTADOS:

A Figura 1 demonstra a precipitação acumulada quinzenalmente dentro do ciclo de cultivo do experimento. As Figuras 2, 4, 6 e 8 demonstram as produtividades das cultivares de soja semea-

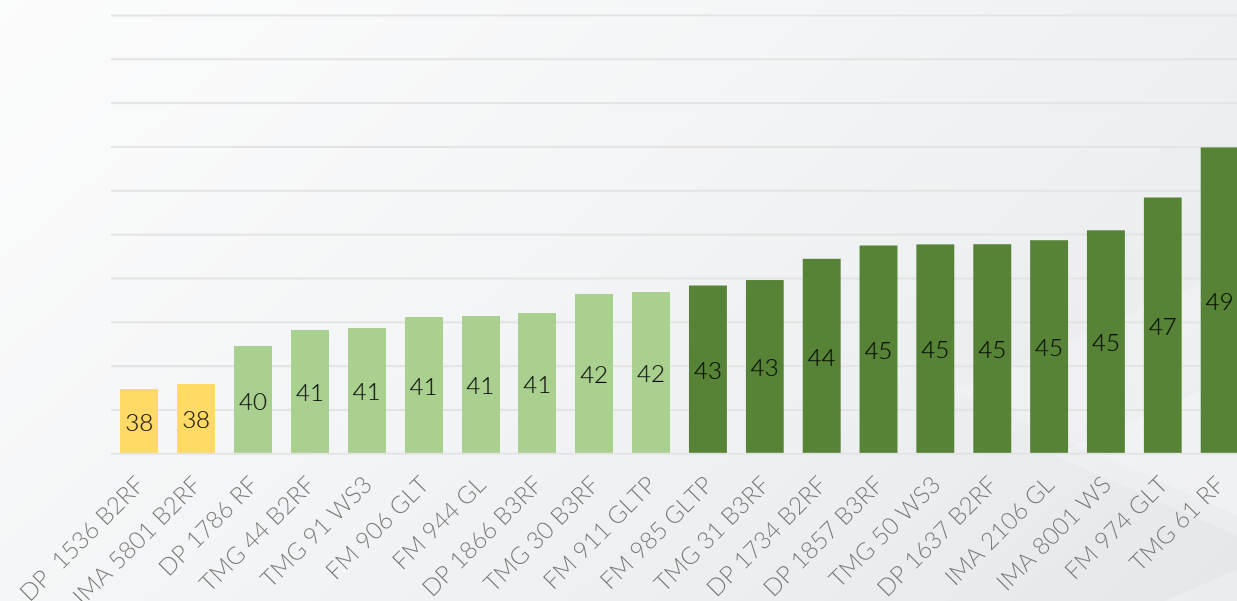
das nas 1ª, 2ª, 3ª e 4ª épocas de cultivo durante a safra 2020/2021, enquanto as figuras 3, 5, 7 e 9 apresentam os rendimentos de pluma após beneficiamento.



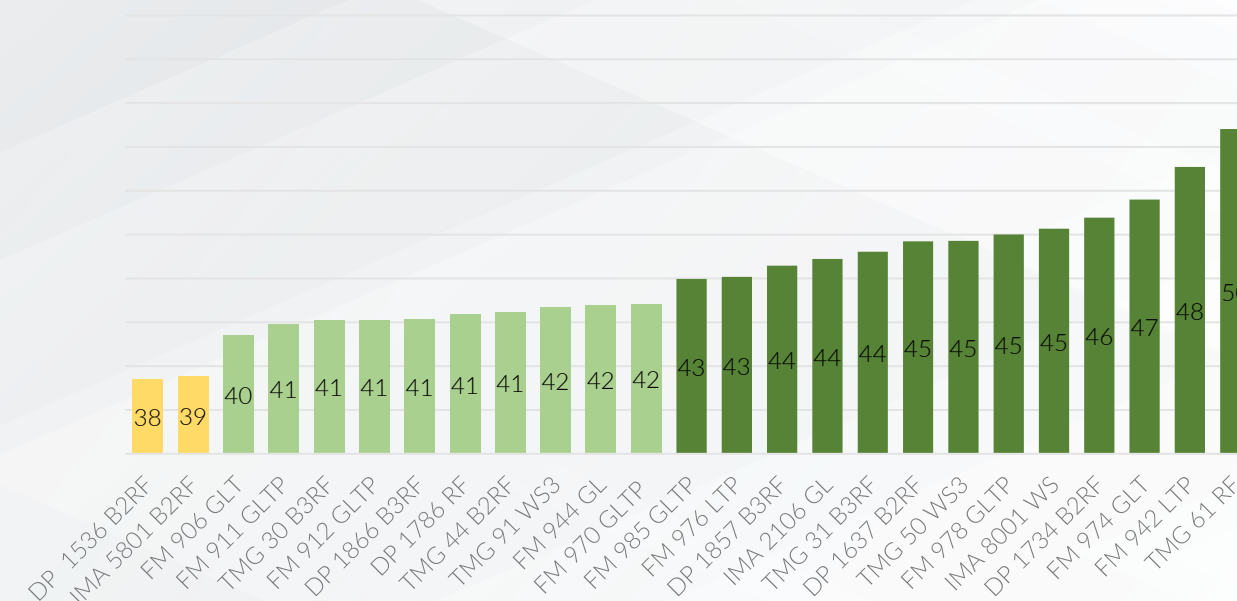
**Figura 1:** Precipitação e temperatura médias acumuladas nas primeira e segunda quinzenas de cada mês na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura durante a condução do experimento.



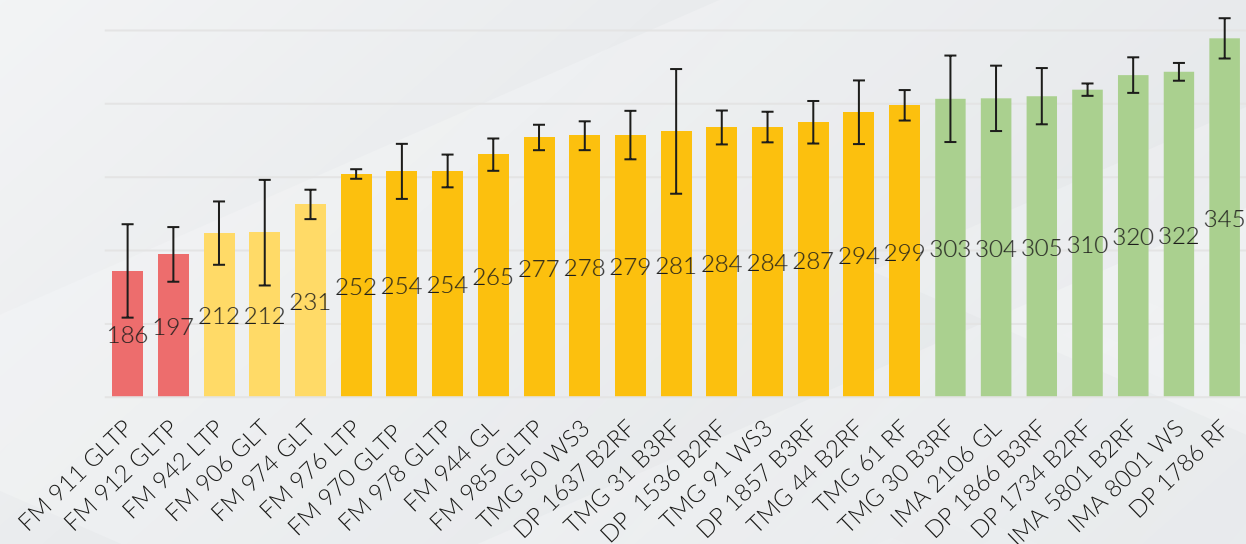
**Figura 2:** Produtividade de algodão em caroço (@/ha) de diferentes cultivares de algodão semeadas no dia 8 de dezembro de 2020 (1ª época), na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura. Barras verdes representam produtividades maiores que 300 @/ha e barras amarelas indicam produtividades menores que 300 @/ha. As barras escuras indicam o intervalo de confiança da média (IC;  $\alpha=10\%$ ).



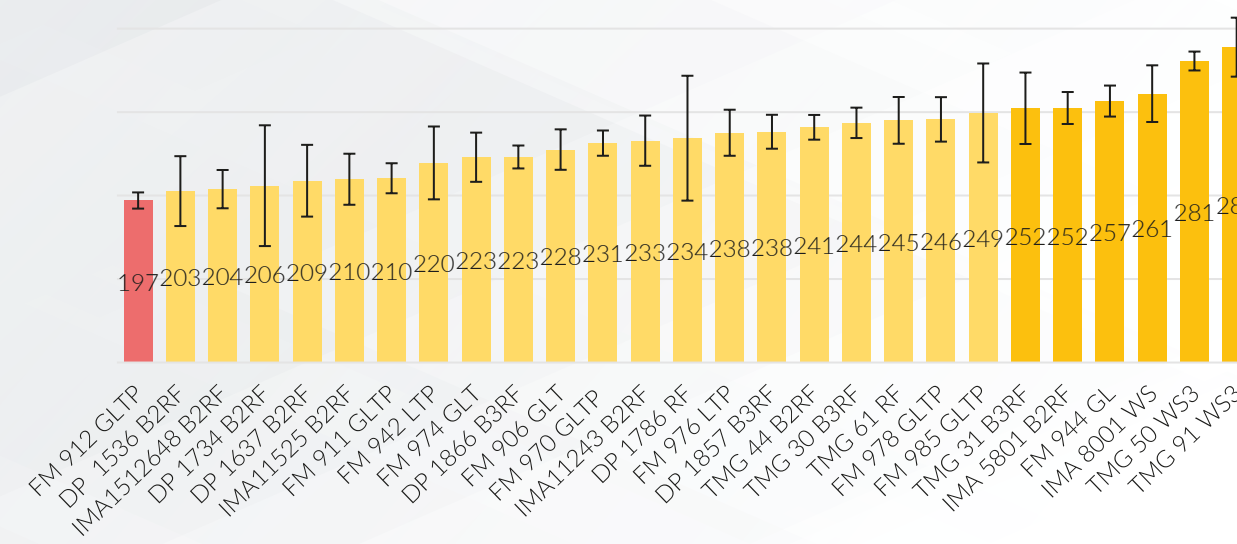
**Figura 3:** Rendimento de Fibra (%) de diferentes cultivares de algodão semeadas no dia 8 de dezembro de 2020 (1ª época) na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura.



**Figura 5:** Rendimento de Fibra (%) de diferentes cultivares de algodão semeadas no dia 22 de dezembro de 2020 (2ª época) na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura.

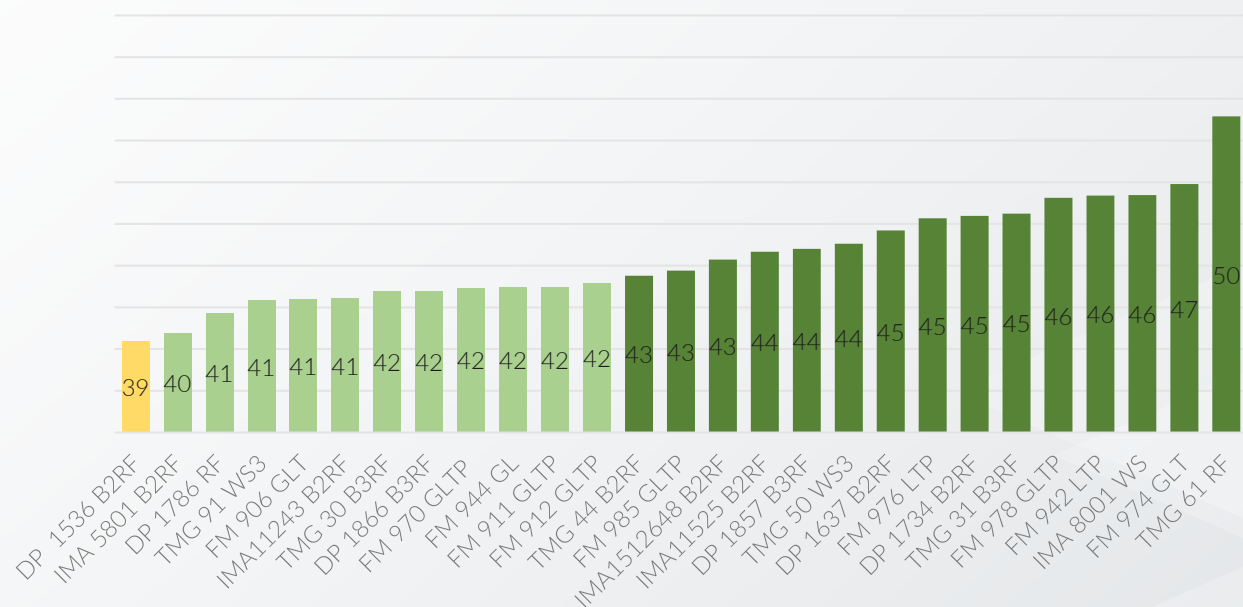


**Figura 4:** Produtividade de algodão em caroço (@/ha) de diferentes cultivares de algodão semeadas no dia 22 de dezembro de 2020 (2ª época), na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura. Barras verdes representam produtividades maiores que 300 @/ha, barras amarelo-escuras indicam produtividades maiores que 250 @/ha, barras amarelo-claras indicam produtividades maiores que 200 @/ha e barras vermelhas indicam produtividades menores que 200 @/ha. As barras escuras indicam o intervalo de confiança da média (IC;  $\alpha=10\%$ ).

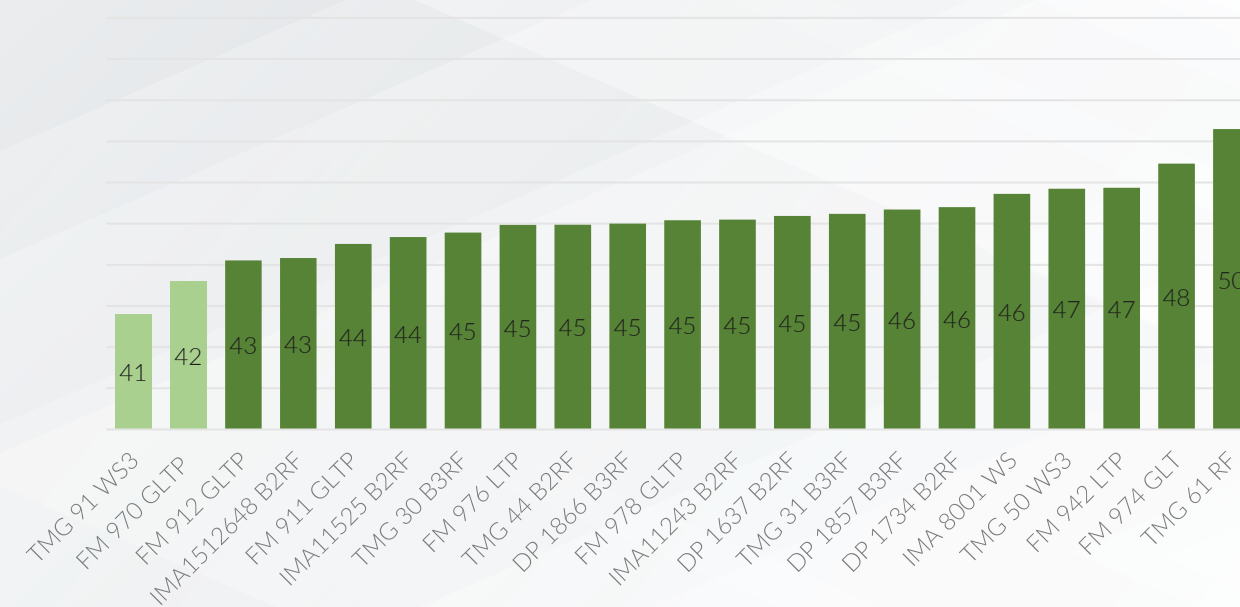


**Figura 6:** Produtividade de algodão em caroço (@/ha) de diferentes cultivares de algodão semeadas no dia 6 de janeiro de 2021 (3ª época), na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura. Barras amarelo-escuras indicam produtividades maiores que 250 @/ha, barras amarelo-claras indicam produtividades maiores que 200 @/ha e barras vermelhas indicam produtividades menores que 200 @/ha. As barras escuras indicam o intervalo de confiança da média (IC;  $\alpha=10\%$ ).

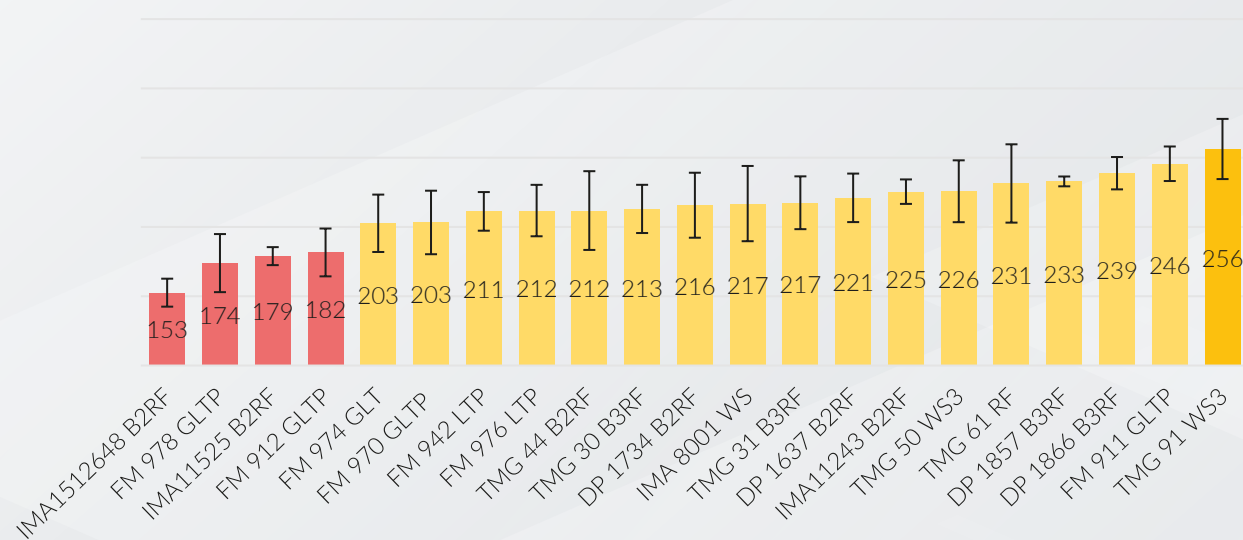




**Figura 7:** Rendimento de Fibra (%) de diferentes cultivares de algodão semeadas no dia 6 de janeiro de 2021 (3ª época) na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura.

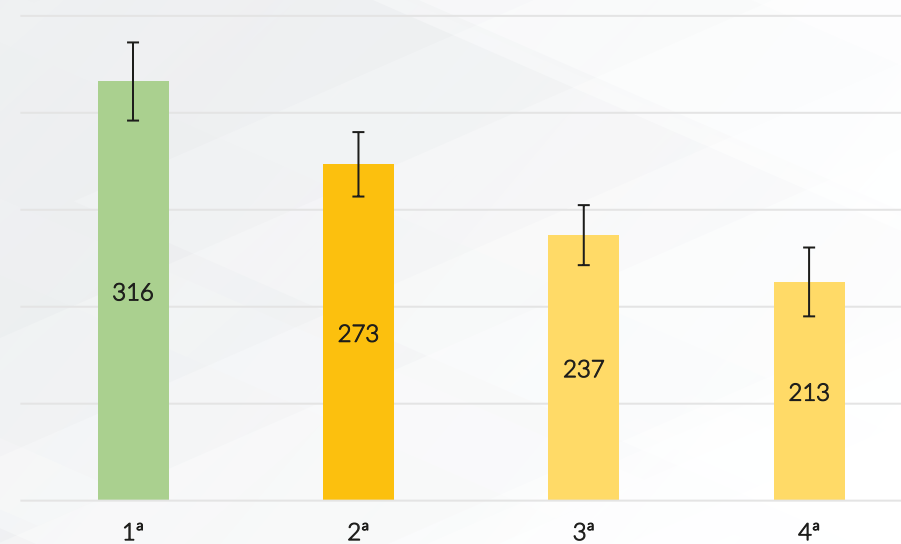


**Figura 9:** Rendimento de Fibra (%) de diferentes cultivares de algodão semeadas no dia 25 de janeiro de 2021 (4ª época) na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura.



**Figura 8:** Produtividade de algodão em caroço (@/ha) de diferentes cultivares de algodão semeadas no dia 25 de janeiro de 2021 (4ª época), na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura. Barras amarelo-escuras indicam produtividades maiores que 250@/ha, barras amarelo-claras indicam produtividades maiores que 200@/ha e barras vermelhas indicam produtividades menores que 200 @/ha. As barras escuras indicam o intervalo de confiança da média (IC;  $\alpha=10\%$ ).

A Figura 10 demonstra as produtividades médias obtidas em cada uma das quatro épocas de cultivo testadas no ensaio.



**Figura 10:** Produtividade média de algodão em caroço (@/ha) em quatro épocas de semeadura na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura durante a safra 21-22. As datas de semeadura das 1ª, 2ª, 3ª e 4ª épocas correspondem a 08/12/2020, 22/12/2020, 06/01/2021 e 25/01/2021, respectivamente. Barras verdes representam produtividades maiores que 300 @/ha, barras amarelo-escuras indicam produtividades maiores que 250 @/ha e barras amarelo-claras indicam produtividades maiores que 200@/ha. As barras escuras indicam o intervalo de confiança da média (IC;  $\alpha=10\%$ ).

Houve diminuição e produtividade entre as épocas de cultivo, conforme observa-se na Figura 6, bem como houve maior variabilidade na produtividade durante a segunda época, quando a maior produtividade foi alcançada.

### CONSTATAÇÕES:

1. Conclui-se que a produtividade de algodão decresceu de forma estatisticamente significativa em cada época. Entre a 1ª e a 4ª épocas, uma perda de aproximadamente 100 @/ha é esperada no potencial produtivo. Assim, destaca-se que sistemas de produção que causem atraso na semeadura – principalmente em áreas de sequeiro – prejudicam o potencial produtivo e dificilmente vão gerar bons resultados.
2. Por outro lado, o rendimento de fibra manteve-se em bons níveis mesmo na época com menor produtividade.
3. A maior produtividade alcançada foi obtida com o cultivar DP 1786 RF semeada na segunda época.

### REFERÊNCIAS:

1. Embrapa. (2013). Sistema brasileiro de classificação de solos. Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Rio de Janeiro.
2. Payton, M. E., Miller, A. E., & Raun, W. R. (2000). Testing statistical hypotheses using standard error bars and confidence intervals. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 31(5-6), 547-551. <https://doi.org/10.1080/00103620009370458>

### ANEXO:

**Anexo 1:** Comprimento de Fibra (LEN), micronaire (MIC), índice de fibras curtas (SFI) e resistência de fibra (STR) de variedades de algodão semeadas no dia 8 de dezembro de 2020 (1ª época), na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura.

DESCRIÇÃO	LEN	MIC	SFI	STR
DP 1536 B2RF	28,3	4,5	8,7	30,3
DP 1786 RF	29,9	4,5	7,7	33,5
DP 1734 B2RF	28,8	4,4	10,2	29,3
DP 1637 B2RF	28,8	4,0	9,8	29,7
DP 1866 B3RF	29,1	4,0	10,7	30,8
DP 1857 B3RF	29,3	4,7	9,4	28,9
IMA 5801 B2RF	28,7	4,5	8,1	28,7
IMA 2106 GL	29,3	4,0	8,8	30,9
TMG 61 RF	28,8	4,1	8,5	32,1
TMG 44 B2RF	28,5	4,2	10,2	27,7
TMG 30 B3RF	29,9	3,8	9,1	30,1
TMG 31 B3RF	29,6	3,8	8,9	29,3
FM 906 GLT	28,4	3,8	11,9	28,0
FM 911 GLTP	28,7	3,3	9,5	31,9
FM 974 GLT	29,0	3,9	9,5	30,4
FM 985 GLTP	28,9	4,1	11,1	27,4
FM 944 GL	28,5	3,7	8,7	30,7
IMA 8001 WS	28,6	4,2	7,7	32,2
TMG 91 WS3	28,3	4,2	8,4	31,7
TMG 50 WS3	27,6	4,0	9,6	27,4



**Anexo 2:** Comprimento de Fibra (LEN), micronaire (MIC), índice de fibras curtas (SFI) e resistência de fibra (STR) de variedades de algodão semeadas no dia 22 de dezembro de 2020 (2ª época), na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura.

DESCRIÇÃO	LEN	MIC	SFI	STR
DP 1536 B2RF	28,8	5,0	8,1	30,8
DP 1786 RF	30,3	4,6	6,5	33,7
DP 1734 B2RF	28,8	5,0	10,5	29,2
DP 1637 B2RF	28,1	4,7	10,6	28,6
DP 1866 B3RF	28,8	4,3	10,8	28,8
DP 1857 B3RF	28,7	4,6	10,6	28,5
IMA 5801 B2RF	27,6	4,5	10,1	30,0
IMA 2106 GL	28,5	4,0	9,7	29,9
TMG 61 RF	27,9	4,1	9,3	29,2
TMG 44 B2RF	29,0	3,9	9,1	28,8
TMG 30 B3RF	29,7	3,8	9,5	29,0
TMG 31 B3RF	30,2	3,9	7,4	31,2
FM 906 GLT	28,1	3,8	11,6	26,8
FM 911 GLTP	27,7	4,0	10,0	29,0
FM 974 GLT	29,3	3,9	9,2	32,7
FM 985 GLTP	28,7	4,1	11,4	29,4
FM 944 GL	28,5	3,8	8,1	32,0
FM 912 GLTP	28,5	3,7	11,8	27,9
FM 970 GLTP	29,9	4,6	8,7	32,0
FM 978 GLTP	28,7	3,6	8,7	30,4
FM 942 LTP	28,9	3,5	10,5	32,1
FM 976 LTP	28,6	4,3	8,1	31,2
IMA 8001 WS	29,2	3,7	8,3	32,9
TMG 91 WS3	27,7	4,9	9,6	30,0
TMG 50 WS3	28,3	4,0	9,1	27,9

**Anexo 3:** Comprimento de Fibra (LEN), micronaire (MIC), índice de fibras curtas (SFI) e resistência de fibra (STR) de variedades de algodão semeadas no dia 6 de janeiro de 2021 (3ª época), na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura.

DESCRIÇÃO	LEN	MIC	SFI	STR
DP 1536 B2RF	28,9	4,9	7,7	32,2
DP 1786 RF	29,0	4,8	8,1	32,9
DP 1734 B2RF	29,0	4,5	9,1	32,8
DP 1637 B2RF	29,5	4,7	8,6	30,9
DP 1866 B3RF	30,2	4,4	8,8	31,7
DP 1857 B3RF	29,3	4,7	9,1	30,2
IMA 5801 B2RF	29,2	4,3	8,5	30,3
IMA1512648 B2RF	27,4	4,2	9,5	28,8
IMA11243 B2RF	28,4	3,9	8,7	30,0
IMA11525 B2RF	30,1	4,0	8,2	32,0
TMG 61 RF	28,6	4,2	7,5	33,9
TMG 44 B2RF	28,3	4,1	10,1	30,1
TMG 30 B3RF	29,5	4,0	9,2	31,5
TMG 31 B3RF	29,9	4,3	6,9	32,8
FM 906 GLT	29,1	3,6	8,9	29,7
FM 911 GLTP	28,8	3,8	8,2	32,0
FM 974 GLT	28,5	4,0	9,3	31,3
FM 985 GLTP	29,5	4,0	9,4	30,9
FM 944 GL	29,3	3,3	8,6	32,7
FM 912 GLTP	30,4	3,7	8,6	30,6
FM 970 GLTP	29,1	3,9	8,4	32,4
FM 978 GLTP	29,3	3,8	8,1	30,2
FM 942 LTP	29,4	3,8	7,7	32,8
FM 976 LTP	28,9	4,4	7,4	33,7
IMA 8001 WS	29,2	4,4	7,1	31,9
TMG 91 WS3	28,1	4,1	8,1	32,8
TMG 50 WS3	29,3	3,8	7,6	29,7

**Anexo 4:** Comprimento de Fibra (LEN), micronaire (MIC), índice de fibras curtas (SFI) e resistência de fibra (STR) de variedades de algodão semeadas no dia 25 de janeiro de 2021 (4ª época), na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura.

DESCRIÇÃO	LEN	MIC	SFI	STR
DP 1734 B2RF	30,0	4,4	8,1	32,3
DP 1637 B2RF	29,4	4,6	8,7	31,5
DP 1866 B3RF	28,9	4,6	8,9	30,3
DP 1857 B3RF	28,6	4,5	8,1	30,5
IMA1512648 B2RF	29,2	4,3	8,4	29,1
IMA11243 B2RF	29,4	4,2	8,8	28,8
IMA11525 B2RF	29,8	4,3	7,1	32,7
TMG 61 RF	29,2	4,3	7,7	34,0
TMG 44 B2RF	29,0	3,9	8,6	30,7
TMG 30 B3RF	30,1	4,1	7,3	31,8
TMG 31 B3RF	29,2	3,8	7,4	32,0
FM 911 GLTP	29,4	3,8	7,9	33,3
FM 974 GLT	30,1	4,0	7,5	33,0
FM 912 GLTP	30,4	4,0	6,6	32,2
FM 970 GLTP	28,5	4,3	8,6	31,5
FM 978 GLTP	30,0	3,8	7,0	31,4
FM 942 LTP	30,3	4,1	7,0	32,0
FM 976 LTP	29,2	4,0	7,3	32,1
IMA 8001 WS	28,6	4,2	7,2	32,3
TMG 91 WS3	29,4	4,3	6,7	33,0
TMG 50 WS3	27,9	4,2	9,4	28,2





08

**DESEMPENHO DE DEZ CULTIVARES DE  
ALGODÃO SOB DIFERENTES NÍVEIS DE  
ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA**

- 1. Guilherme Anghinoni**  
*Pesquisador em Solos e Fitotecnia*
- 2. Leandro Spíndola**  
*Pesquisador Trainee*
- 3. Adriano Vilela**  
*Analista de pesquisa*
- 4. Carlos E. Amaral**  
*Supervisor Agrícola*
- 5. Thayná P A. Chiarini**  
*Estagiária*

**IGA**  
Instituto Goiano  
de Agricultura

Safra  
2020/2021

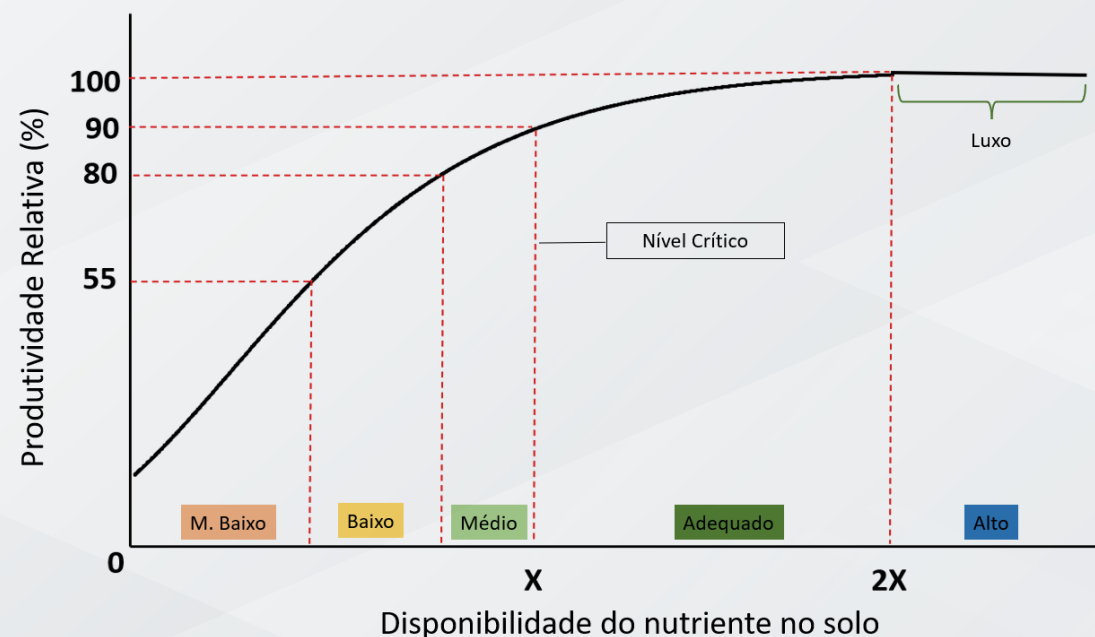
## Desempenho de dez cultivares de algodão sob diferentes níveis de adubação fosfatada e potássica

1. Guilherme Anghinoni, Pesquisador em Solos e Fitotecnia
2. Leandro Spíndola, Pesquisador Trainee
3. Adriano Vilela, Analista de pesquisa
4. Carlos E. Amaral, Supervisor Agrícola
5. Thayná P.A. Chiarini, Estagiária

### INTRODUÇÃO:

A fertilidade do solo é uma grande influenciadora da produtividade das culturas – principalmente o algodoeiro. Mesmo assim, alguns produtores optam por aumentar ou diminuir as doses de fertilizantes no sistema de produção utilizando critérios variados para a tomada de decisão.

O conceito de adubação de luxo difere os diferentes níveis de adubação, relacionando-os à necessidade da planta (Duggan et al., 2009). Para tanto, faz-se uma relação entre intensidade de adubação e produtividade, que resulta em algo semelhante ao que é apresentado na Figura 1.



**Figura 1:** Rendimento relativo em função da disponibilidade de nutrientes no solo. Adaptado de Marschner (2011).

Sendo assim, entende-se que a melhor relação entre investimento em adubação e produtividade é alcançada quando mantém-se os teores de nutrientes no solo dentro da faixa adequada, utilizando-se adubações austeras que permitam o alcance das produ-

tividades potenciais mais altas.

Por outro lado, algumas hipóteses têm sido levantadas com relação à resposta das variedades aos diferentes teores de nutrientes no solo – o que poderia tornar móveis os limites de disponibilidade de

nutrientes no solo para a cultura do algodão. Sendo assim, o objetivo deste ensaio foi avaliar a produtividade, rendimento de fibra e altura de plantas de 10 variedades de algodão cultivadas em três níveis de adubação: adubação de luxo,

adubação recomendada e adubação reduzida. Parte-se da hipótese de que algumas cultivares podem responder de maneira mais expressiva ao aumento da adubação nitrogenada, fosfatada e potássica, ou à sua redução.

### MATERIAIS E MÉTODOS:

O ensaio foi conduzido na estação experimental do IGA em Montividiu-GO, no sudoeste do estado. A região apresenta classificação climática predominante do tipo Aw. O solo do experimento foi identificado como sendo um Latossolo verme-

lho distrófico (Embrapa, 2013), de classe textural argilosa e com fertilidade alta sob sistema de produção envolvendo soja, milho e algodão sob pivô. A Tabela 1 demonstra a adubação dos três tratamentos.

**Tabela 1.** Doses dos fertilizantes aplicados nos tratamentos com a proporção de 50% a mais (adubação de luxo) e 50% a menos (adubação reduzida), em relação a adubação recomendada.

Tratamentos	Boro Granulado (Ulexita; kg/ha)	MAP (kg/ha)	KCl (kg/ha)	Ureia (kg/ha)	Sulfato de amônio (kg/ha)	N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)
Adubação reduzida	22	0	100	83	75	52	0	60
Adubação recomendada	22	125	200	165	100	104	50	120
Adubação de luxo	22	250	300	248	150	160	100	180

As dimensões das parcelas foram de 6 linhas espaçadas a 0,9 m, com 50 m de comprimento. A colheita foi realizada com colhedora de algodão marca John Deere modelo 9965 adaptada para colheita de parcelas. As repetições de colheita foram de (17,6 m de

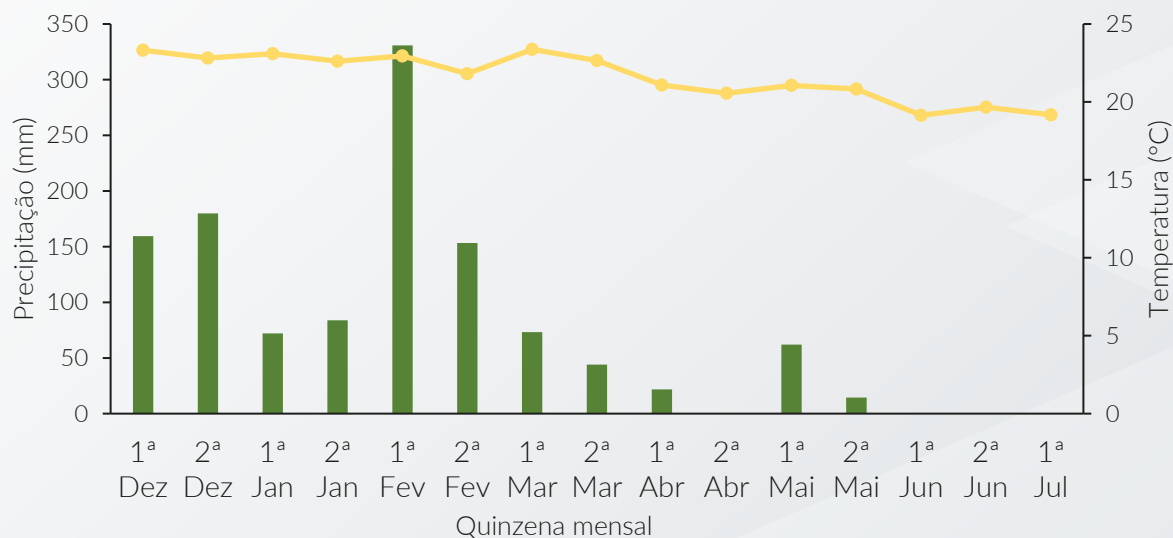
comprimento x 4 linhas de algodão espaçadas a 0,9 m), totalizando 63,4 m<sup>2</sup> de colheita.

A análise dos dados foi realizada utilizando o intervalo de confiança da média (Payton et al., 2000) a 10% de probabilidade.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

O regime de chuvas quinzenal é apresentado na Figura 2, a seguir. Nota-se um volume de chuvas expressivo acumulado na primeira semana de fevereiro, enquanto o mês de janeiro teve precipitação abaixo da média histórica.



**Figura 2:** Regime pluviométrico desde a segunda quinzena de dezembro de 2020 – época da implantação do ensaio – até a colheita. Estação experimental do IGA. Montividiu-GO.

Os teores de P e K no solo dos diferentes tratamentos estão apresentados na Tabela 2, bem como os demais indicadores de fertilidade. Nota-se que o teor de P acumulado na camada de 0-10 cm do tratamento com adubação reduzida é menor que aquele observado para os outros dois tratamentos – um resultado da ausência de adubação há duas safras. Observa-se também que

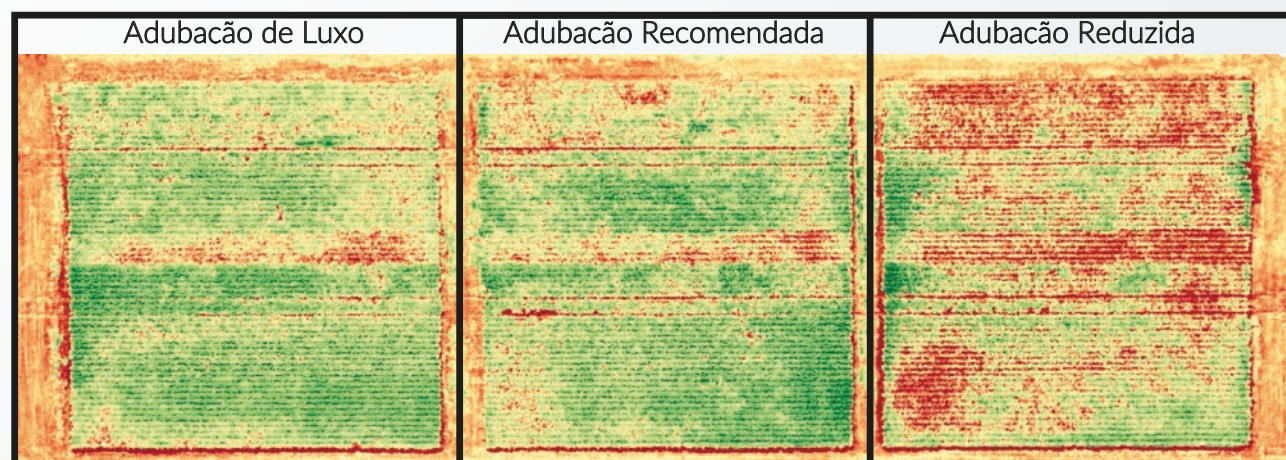
o teor médio de P é mais elevado no tratamento com adubação de luxo na camada de 0-20 cm em comparação aos demais tratamentos. Isto indica que o acúmulo de fertilizantes ao longo dos anos influenciou os teores de P – até mesmo nas camadas mais profundas estudadas. O comportamento dos teores de K no solo foram semelhantes ao encontrado para o P.

**Tabela 2.** Características químicas e composição granulométrica do solo sob três níveis de adubação no algodoeiro em Montividiu-GO. Safra 2020-2021.

Adubação Reduzida	Prof (cm)	pH CaCl <sub>2</sub>	P Res	K <sup>+</sup>	S	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>
				mg.dm <sup>-3</sup>		cmolc.dm <sup>-3</sup>		
	0-10	5,9	27,5	82,0	9,0	3,7	1,0	0,0
	10-20	5,8	18,1	68,0	13,0	3,0	0,9	0,0
	20-40	5,3	6,3	39,0	32,0	1,7	0,5	0,0
Adubação Recomendada	Prof (cm)	H+Al	CTC	V	Areia	Silte	Argila	MO
		cmolc.dm <sup>-3</sup>			%			
	0-10	2,4	7,3	67,1				
	0-20	2,8	6,9	59,2	28,0	3,0	69,0	3,7
	20-40	3,1	5,4	42,4				
Adubação de Luxo	Prof (cm)	pH CaCl <sub>2</sub>	P Res	K <sup>+</sup>	S	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>
				mg.dm <sup>-3</sup>		cmolc.dm <sup>-3</sup>		
	0-10	5,6	38,3	110,0	7,0	3,7	0,9	0,0
	10-20	5,6	28,5	107,0	32,0	2,9	0,7	0,0
	20-40	5,5	8,9	72,0	43,0	1,7	0,5	0,0
Adubação de Luxo	Prof (cm)	H+Al	CTC	V	Areia	Silte	Argila	MO
		cmolc.dm <sup>-3</sup>			%			
	0-10	3,1	8,0	61,3				
	0-20	3,2	7,1	55,0	28,0	3,0	69,0	3,7
	20-40	3,3	5,6	41,5				

A Figura 3 é uma representação espacial do falso índice de vegetação NDVI, obtida com imagem de VANT (Mavic 2 Pro). É possível observar a diferença contrastante na incidência da cor verde, que indica maior índice de vegetação, entre os tratamentos sob

adubação reduzida e os demais. Além disso, é possível identificar uma faixa longitudinal no centro do experimento com menor índice de vegetação, que corresponde a faixa de semeadura da cultivar FM 912 GLTP.



**Figura 3:** Falso NDVI do experimento capturado na segunda quinzena do mês de maio de 2021. À esquerda, a área sob adubação de luxo; ao centro, a área sob adubação recomendada; e à direita, a área sob adubação reduzida. Cores verdes indicam maiores índices de vegetação, enquanto cores vermelhas indicam o contrário.

A Figura 4 apresenta a produtividade das 10 variedades nos três níveis de adubação. Somente três variedades não apresentaram redução na produtividade quando a adubação foi suprimida, sendo elas: DP 1857 B3RF, FM 978 GLTP e FM 976 LTP. Isto significa que a redução na adubação por duas safras consecutivas foi suficiente para impactar negativamente a produtividade das demais cultivares testadas, enquanto as variedades em questão ainda mantiveram o nível de produtividade sob restrição na adubação.

Por outro lado, nenhuma cultivar apresentou aumento em produtividade quando a adubação foi aumentada (adubação de luxo), em comparação à adubação recomendada. Com isso, pode-se constatar algumas interessantes evidências: (i) a adubação com doses superiores àquelas recomendadas normalmente em sistemas de produção de algodão não influenciou a produtividade em comparação às doses mais comuns de N, P e K; (ii) a redução da adubação influenciou a produtividade de 70% das cultivares testadas, indicando desempenho insatisfatório da maioria das cultivares em condições de menor fertilidade do solo.

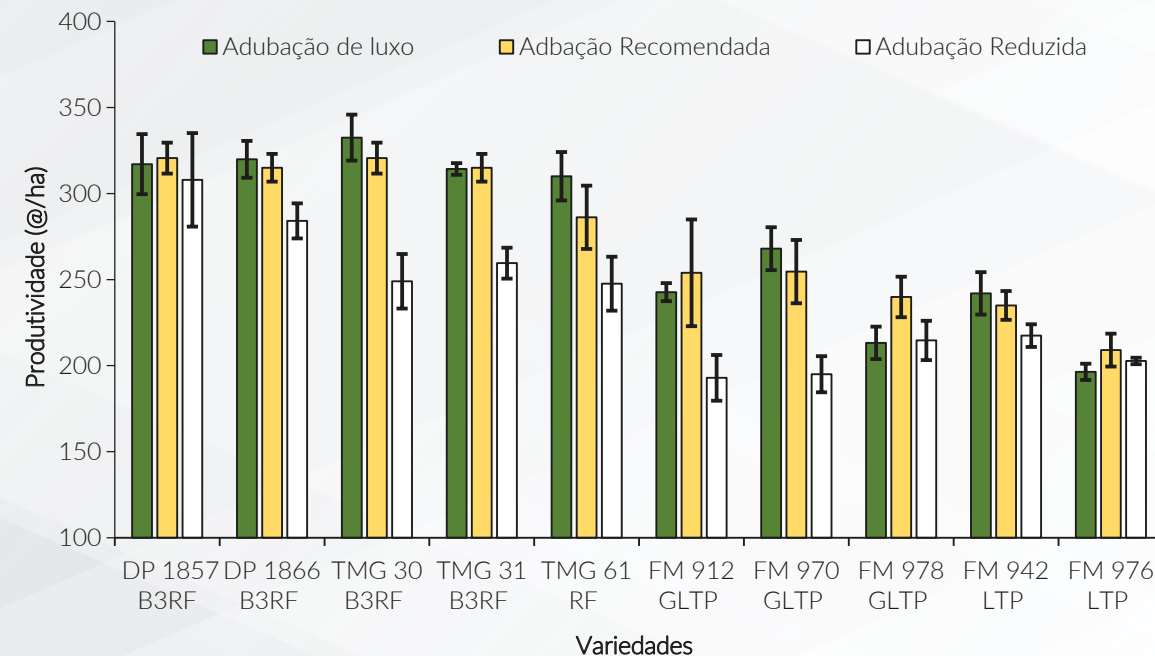
As cultivares DP 1857 B3RF, DP 1866 B3RF, TMG 30

B3RF, TMG 31 B3RF e TMG 61 RF tiveram produtividade média superior às demais, assim como observa-se na Figura 5. Dentro deste grupo de cultivares com maior produtividade, somente a DP 1857 B3RF (20% das cultivares do grupo) apresentou ausência de diferença entre as produtividades sob adubação de luxo, recomendada e reduzida (Figura 4). Por outro lado, 40% das 5 cultivares com menor produtividade apresentaram ausência de diferença entre os três níveis de adubação.

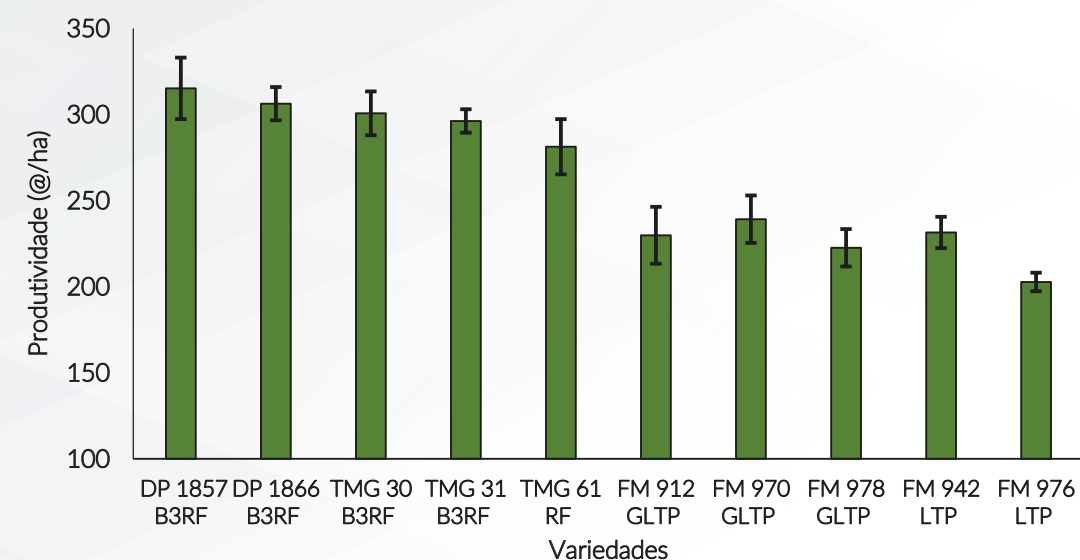
Este resultado pode indicar que, provavelmente, não há uma resposta diferente aos níveis de adubação por conta do genótipo, mas sim, uma relação entre potencial produtivo e resposta à adubação. Ou seja, as cultivares com maior potencial produtivo tendem a proporcioná-los sob níveis adequados de adubação (com algumas exceções, assim como a DP 1857 B3RF. Por outro lado, cultivares com menor potencial produtivo tendem a ser mais rústicas, e por isso toleram a diminuição da fertilidade e da adubação do solo sem redução no potencial produtivo, que é menor.

A relação inversa entre rusticidade e potencial produtivo já é conhecida no meio agrícola. Mesmo assim, vale a pena salientar que as cultivares DP1857 B3RF

e DP 1866 B3RF apresentaram produtividade maior que as demais sob adubação reduzida (Figura 4). Este resultado indica que, além de maior potencial produtivo sob condições ótimas, estas cultivares também proporcionaram produtividade superior sob níveis de adubação restritos.



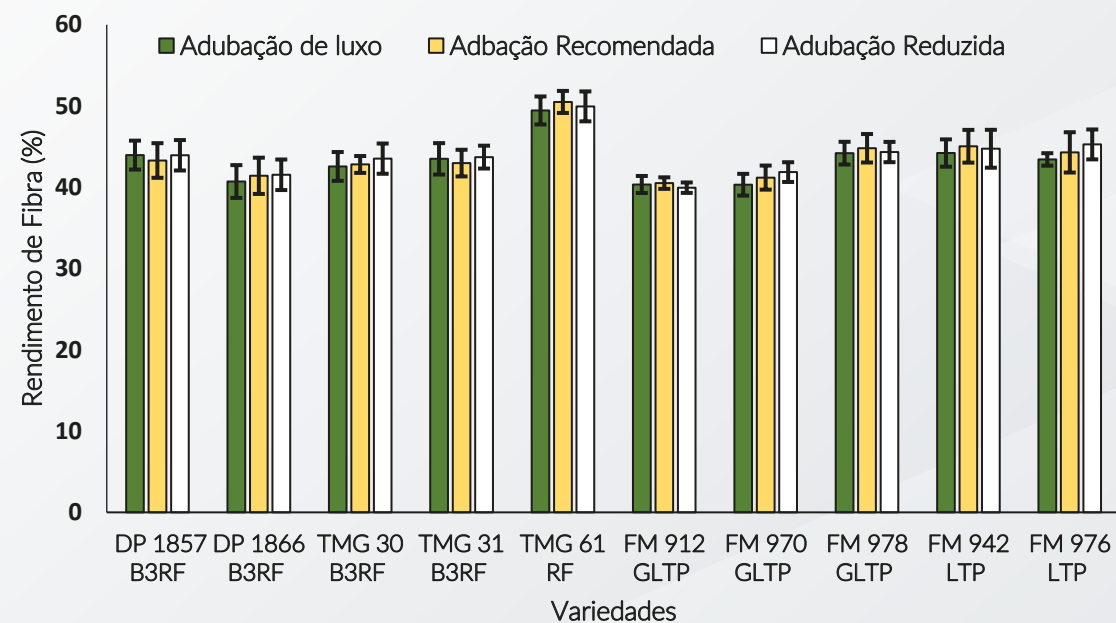
**Figura 4:** Produtividade média de dez cultivares de algodão sob três níveis de adubação em Montividiu-GO, durante a safra 2020-2021. As barras coloridas referem-se às médias de produtividade em cada caso, enquanto as barras pretas indicam o intervalo de confiança da média ( $\alpha=0,10\%$ ).



**Figura 5:** Produtividade média de dez cultivares de algodão sob três níveis de adubação em Montividiu-GO, durante a safra 2020-2021. As barras verdes referem-se à produtividade média de cada cultivar, enquanto as barras pretas indicam o intervalo de confiança da média ( $\alpha=0,10\%$ ).



A Figura 5 apresenta as médias de rendimento de pluma (%) de algodão dos diferentes tratamentos estudados. É possível observar que o rendimento de pluma de cada cultivar não foi afetado pela variação nos níveis de adubação. Por outro lado, é possível identificar contrastante diferença positiva entre o rendimento de pluma da cultivar TMG 61 RF e as demais.



**Figura 6.** Rendimento médio de fibra de dez cultivares de algodão sob três níveis de adubação em Montividiu-GO, durante a safra 2020-2021. As barras coloridas referem-se às médias de produtividade em cada caso, enquanto as barras pretas indicam o intervalo de confiança da média ( $\alpha=0,10\%$ ).

## CONCLUSÕES:

1. Conclui-se que a principal fonte de variação na produtividade foram os níveis de adubação, principalmente quando há redução na adubação. A hipótese foi, então, validada, uma vez que algumas cultivares apresentaram comportamento diferente das outras frente a uma variação na adubação.
2. Por outro lado, foi identificada uma tendência de que as variedades com maior potencial produtivo médio tenham uma resposta mais clara ao investimento em adubação que as cultivares menos produtivas. Apesar disso, identificou-se também que, em cultivares com maior potencial produtivo, altas produtividades persistem sob redução na adubação.

## REFERÊNCIAS:

1. Nutrient Uptake of Irrigated Dry-Season Cotton Grown on Virgin Soil in Tropical Australia. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 40(15-16), 2616-2637. <https://doi.org/10.1080/00103620902896761>.
2. Embrapa. (2013). Sistema brasileiro de classificação de solos. Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Rio de Janeiro.
3. Marschner, H. (2011). *Marschner's mineral nutrition of higher plants*. Academic press.
4. Payton, M. E., Miller, A. E., & Raun, W. R. (2000). Testing statistical hypotheses using standard error bars and confidence intervals. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 31(5-6), 547-551. <https://doi.org/10.1080/00103620009370458>.



09

**DESEMPENHO DE HÍBRIDOS DE MILHO  
NO SUDOESTE DE GOIÁS DURANTE A  
SEGUNDA SAFRA DE 20-21**

**1. Guilherme Anghinoni**

*Pesquisador em Solos e Fitotecnia*

**2. Leandro Spíndola**

*Pesquisador Trainee*

**3. Carlos E. Amaral**

*Supervisor Agrícola*

**4. Adriano Vilela**

*Analista de pesquisa*

**5. Jorge W. dos Santos e Thayná P A. Chiarini**

*Estagiários*



## Desempenho de híbridos de milho no sudoeste de Goiás durante a segunda safra de 20-21

1. Guilherme Anghinoni, Pesquisador em Solos e Fitotecnia
2. Leandro Spíndola, Pesquisador Trainee
3. Carlos E. Amaral, Supervisor Agrícola
4. Adriano Vilela, Analista de pesquisa
5. Jorge W. dos Santos e Thayná P.A. Chiarini, Estagiários

### INTRODUÇÃO:

O desempenho do potencial genético das espécies vegetais é extremamente dependente do ambiente no qual está se desenvolvendo. As variações locais de precipitação, temperaturas e radiação solar influenciam fortemente no desempenho fisiológico de uma mesma cultivar de soja.

Por isso, o IGA conduz o ensaio de desempenho de

cultivares de soja há quatro safras com o objetivo principal de fornecer ao produtor da região um panorama das produtividades potenciais das novas cultivares e tecnologias.

O objetivo deste ensaio foi avaliar o desempenho agrônomo de diferentes híbridos comerciais de milho durante a segunda safra de 2020/2021.

### MATERIAIS E MÉTODOS:

O ensaio foi conduzido na estação experimental do IGA em Montividiu-GO, no sudoeste do estado. A região apresenta classificação climática predominante do tipo Aw, a 895m acima do nível do mar. O solo do experimento foi identificado como sendo um Latossolo vermelho distrófico (Embrapa, 2013) de classe textural argilosa e com fertilidade alta sob sistema de produção envolvendo soja, milho e algodão sob pivô.

O delineamento utilizado foi em faixas (125 m) com 10 pseudorrepetições. Os híbridos foram semeados em duas épocas diferentes: 16 de fevereiro de 2021 (1ª época) e 10 de março (2ª época). A colheita de cada repetição foi realizada com colhedora de parcelas Almaco modelo SP20. A análise dos dados foi realizada utilizando o intervalo de confiança da média (Payton et al., 2000) a 10% de probabilidade.

A adubação consistiu na aplicação de 250 kg/ha

de formulado 00-20-00 no sulco de semeadura e 300 kg/ha de ureia aos 12 dias após a semeadura. A aplicação de KCl foi realizada na cultura antecessora (soja) com dose igual a 250 Kg/ha.

As avaliações de incidência do complexo de enfezamentos foram realizadas em 30 plantas distribuídas em três pontos de coleta dentro de cada faixa de cultivo. Em cada ponto de coleta, foram avaliadas 10 plantas quanto ao indicador de incidência ou ausência de sintomas de enfezamento. As plantas foram avaliadas quanto à presença de sintomas foliares de enfezamento (em qualquer grau) aos 95 dias após a emergência, conforme descrito por (Oliveira et al., 2007). Assim, foram considerados sintomas de infecção por fitoplasma ou espiroplasma, a presença de avermelhamento ou amarelecimento nas margens ou no ápice das folhas, presença de estrias esbranquiçadas começando na base das folhas, e a seca foliar precoce.

Desta forma, obteve-se a porcentagem de plantas enfezadas. As populações utilizadas em cada

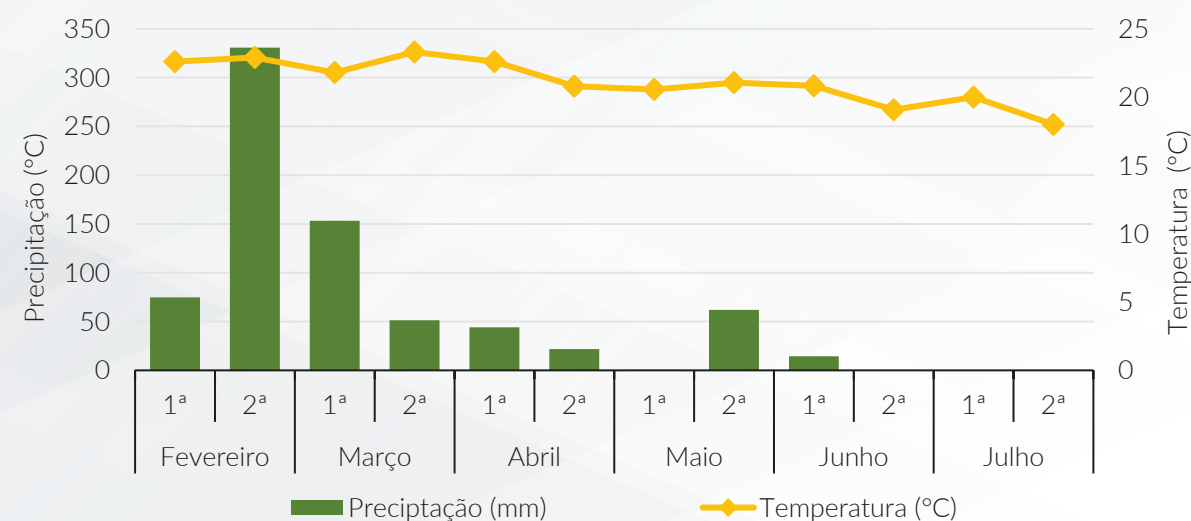
material testado foram sugeridas pelas empresas parceiras, e estão demonstradas no Anexo I.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A Figura 1 demonstra a precipitação acumulada quinzenalmente dentro do ciclo de cultivo do experimento, e a Tabela 1 demonstra a irrigação realizada via pivô central em suas respectivas datas.

As Figuras 2 e 3 demonstram as produtividades dos

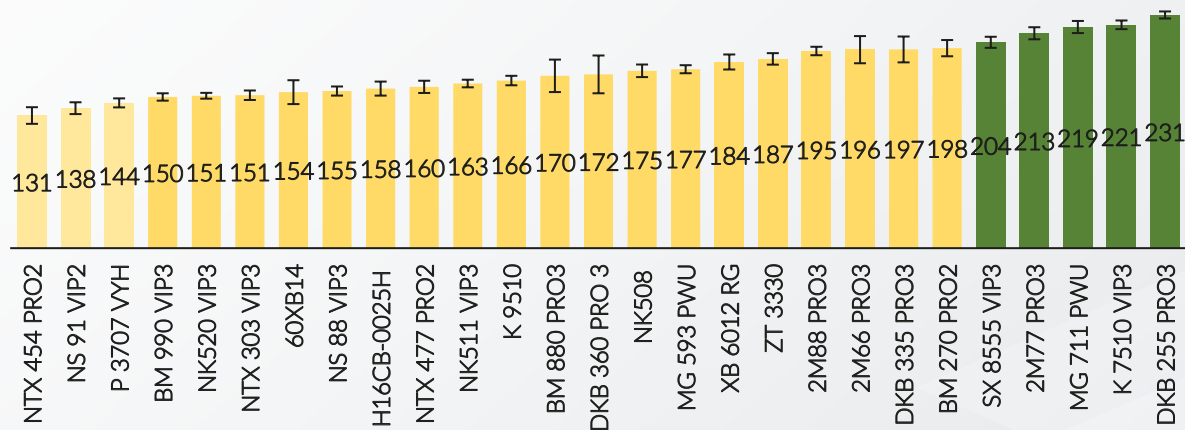
híbridos semeadas na 1ª e 2ª época de cultivo, respectivamente, durante a safra 2020/2021. As Figuras 4, 5 e 6 demonstram a incidência de enfezamentos (%) na 1ª e 2ª época de cultivo, e o acamamento (%) na 2ª época de cultivo, respectivamente.



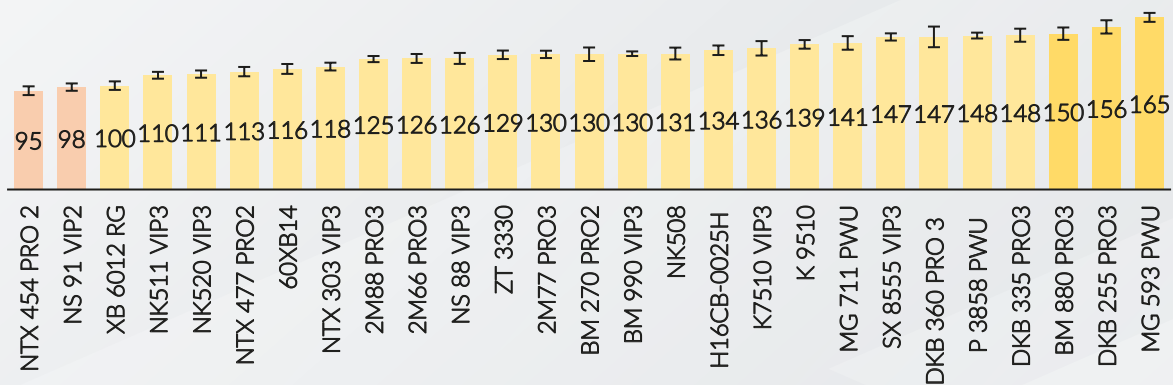
**Figura 1.** Precipitação e temperatura médias acumuladas nas primeiras e segundas quinzenas de cada mês na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura durante a condução do experimento.

**Tabela 1.** Lâminas de irrigação aplicadas via pivô central durante a condução do experimento.

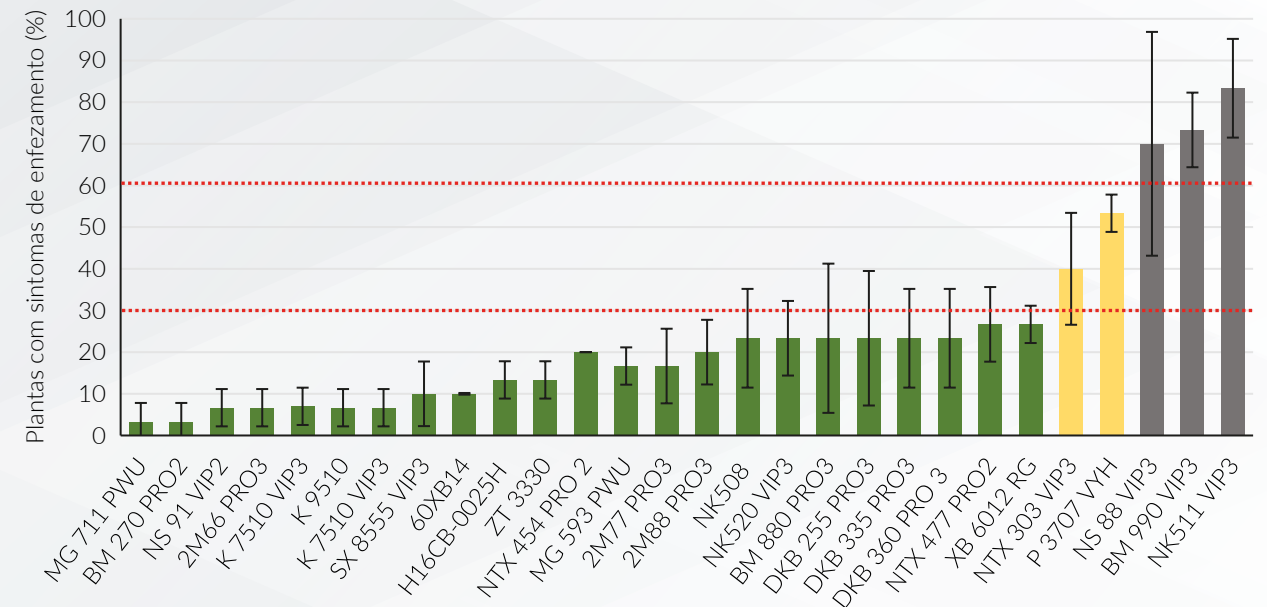
Data de aplicação	Lâmina de irrigação (mm)
21/04/2021	14,5
28/04/2021	14,5
05/05/2021	14,5
14/05/2021	14,5



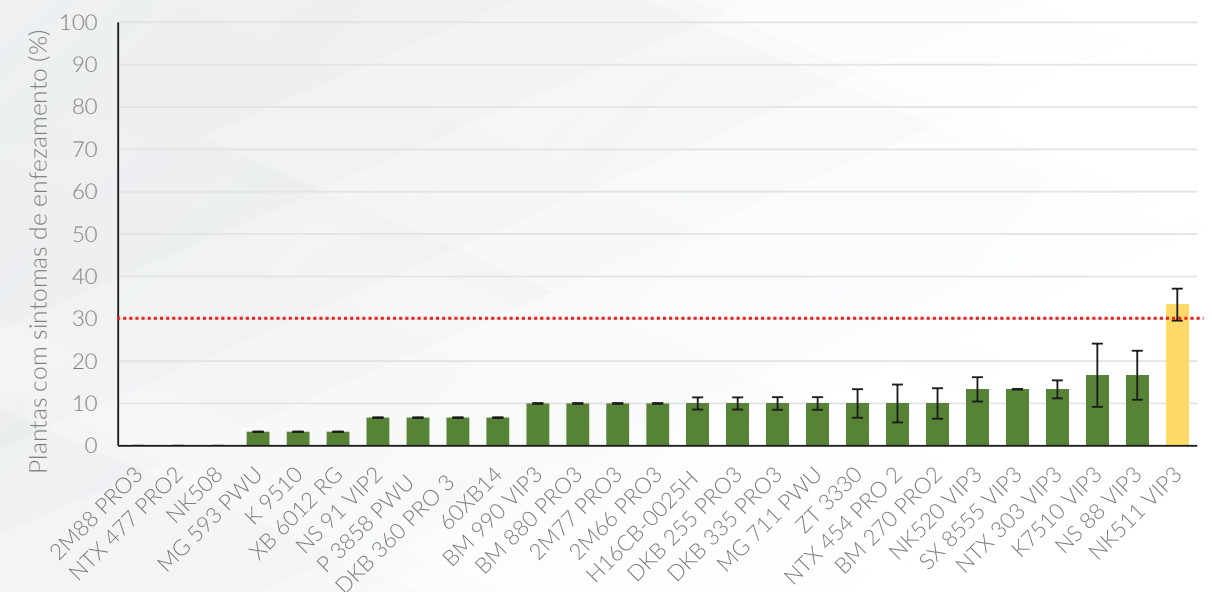
**Figura 2:** Produtividade de híbridos de milho (sc/ha) semeados em 16 de fevereiro de 2021 (1ª época) na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura. Barras verdes representam produtividades maiores que 200 sc/ha e barras amarelas indicam produtividades menores que 200 sc/ha. As barras escuras indicam o intervalo de confiança da média (IC;  $\alpha=10\%$ ).



**Figura 3:** Produtividade de híbridos de milho (sc/ha) semeados em 10 de março de 2021 (2ª época), na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura. Barras amarelas indicam produtividades menores que 200 sc/ha, barras amarelo-claras representam produtividades menores que 150 sc/ha e barras vermelhas representam produtividades menores que 100 sc/ha. As barras escuras indicam o intervalo de confiança da média (IC;  $\alpha=10\%$ ).



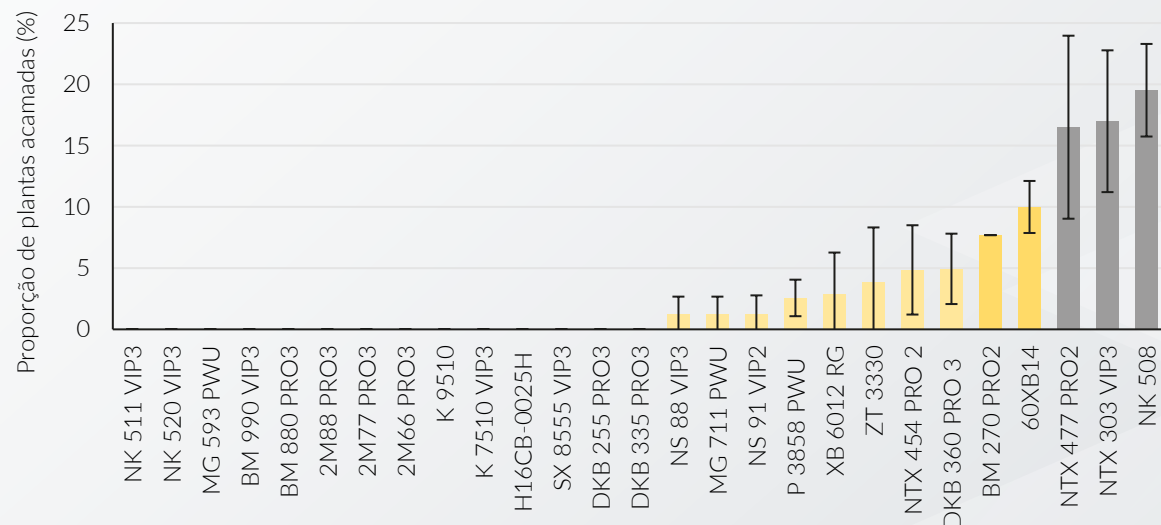
**Figura 4:** Incidência de enfezamento em diferentes híbridos de milho semeados em 16 de fevereiro de 2021 (1ª época) na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura. Barras verdes representam incidência de enfezamentos em menos que 30% das plantas totais, barras amarelas representam incidência de enfezamentos em menos que 60% das plantas totais e barras cinza representam incidência de enfezamentos em mais que 60% das plantas totais. As barras escuras indicam o intervalo de confiança da média (IC;  $\alpha=10\%$ ).



**Figura 5:** Incidência de enfezamento em diferentes híbridos de milho semeados em 10 de março de 2021 (2ª época) na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura. Barras verdes representam incidência de enfezamentos em menos que 30% das plantas totais, barras amarelas representam incidência de enfezamentos em menos mais de 30% das plantas. As barras escuras indicam o intervalo de confiança da média (IC;  $\alpha=10\%$ ).



Somente seis híbridos evidenciaram plantas tombadas durante o cultivo da 1ª época, sendo eles: NTX 454 PRO2, NTX 477 PRO2, ZT 3330, 60XB14, XB6012 RG e SX 7555 VIP3. Mesmo assim, todos tiveram média menor ou igual a 2% para esta variável.



**Figura 6:** Incidência de plantas acamadas (%) em diferentes híbridos de milho semeados em 10 de março de 2021 (2ª época), na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura. As barras escuras indicam o intervalo de confiança da média (IC;  $\alpha=10\%$ ).

## CONCLUSÕES:

1. Os híbridos testados apresentaram produtividades satisfatórias e acima da média da região de maneira geral.
2. Sabe-se que a cultura do milho responde de forma expressiva e positiva à amplitude térmica e incidência de luz. A altitude da região em que o campo experimental do IGA está instalado proporciona condições, por isso, muito boas para o desenvolvimento da cultura.
3. Na safra em questão, baixos volumes de precipitação prejudicaram fortemente a safra de

milho, mas, por outro lado, proporcionaram elevados níveis de radiação solar. Por isso, pode-se dizer que o resultado obtido é uma provável resposta à alta incidência de luz durante o período de cultivo aliada ao suprimento de água via irrigação. Além disso, a amplitude térmica expressiva também parece ter contribuído para o resultado, uma vez que temperaturas mínimas de 13°C ocorreram na primeira época de cultivo, enquanto temperaturas próximas dos 4°C ocorreram durante a segunda época de cultivo.

## REFERÊNCIAS:

1. Embrapa. (2013). Sistema brasileiro de classificação de solos. Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Rio de Janeiro.
2. Oliveira, C. M. de, Oliveira, E. de, Canuto, M., & Cruz, I. (2007). Controle químico da cigarrinha-do-milho e incidência dos enfezamentos causados por mollicutes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42(3), 297-303. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2007000300001>.
3. Payton, M. E., Miller, A. E., & Raun, W. R. (2000). Testing statistical hypotheses using standard error bars and confidence intervals. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 31(5-6), 547-551. <https://doi.org/10.1080/00103620009370458>.

**ANEXO:**

**Anexo 1:** Populações (plantas ha<sup>-1</sup>) de diferentes híbridos de milho testados na safra 2020-2021 na estação experimental do IGA.

Híbrido	População	
	1ª Época	2ª Época
NK508	70.370	60.741
NK511 VIP3	62.963	65.185
NK520 VIP3	58.519	57.037
NS 91 VIP2	68.148	55.556
NS 88 VIP3	70.370	60.000
P 3707 VYH	62.222	-
P 3858 PWU	-	60.000
NTX 454 PRO 2	68.889	58.519
NTX 477 PRO2	60.741	54.074
NTX 303 VIP3	66.667	56.296
MG 711 PWU	68.148	60.741
MG 593 PWU	71.111	56.296
BM 990 VIP3	69.630	56.296
BM 880 PRO3	66.667	57.778
BM 270 PRO2	64.444	57.778
2M88 PRO3	60.741	59.259
2M77 PRO3	61.481	59.259
2M66 PRO3	62.963	57.778
K 9510	67.407	57.037
K7510 VIP3	64.444	57.778
H16CB-0025H	58.519	55.556
SX 8555 VIP3	79.259	65.185
XB 6012 RG	69.630	49.630
60XB14	66.667	52.593
DKB 255 PRO3	74.815	59.259
DKB 335 PRO3	65.185	62.963
DKB 360 PRO 3	61.481	60.000
ZT 3330	60.000	60.000

\*A ausência de informações para alguns híbridos decorre da ausência deles nos testes nas referidas épocas de semeadura.





10

**DESEMPENHO DE CULTIVARES  
DE SOJA SEMEADAS EM DUAS  
ÉPOCAS DISTINTAS NO CAMPO  
EXPERIMENTAL DO IGA**

- 1. Guilherme Anghinoni**  
*Pesquisador em Solos e Fitotecnia*
- 2. Leandro Spíndola**  
*Pesquisador Trainee*
- 3. Adriano Vilela**  
*Analista de pesquisa*
- 4. Carlos E. Amaral**  
*Supervisor Agrícola*

## Desempenho de cultivares de soja semeadas em duas épocas distintas no campo experimental do IGA

1. Guilherme Anghinoni, Pesquisador em Solos e Fitotecnia
2. Leandro Spíndola, Pesquisador Trainee
3. Adriano Vilela, Analista de pesquisa
4. Carlos E. Amaral, Supervisor Agrícola

### INTRODUÇÃO:

O desempenho do potencial genético das espécies vegetais é extremamente dependente do ambiente no qual está se desenvolvendo. As variações locais de precipitação, temperaturas e radiação solar influenciam fortemente no desempenho fisiológico de uma mesma cultivar de soja.

Por isso, o IGA conduz o ensaio de desempenho de

cultivares de soja há quatro safras com o objetivo principal de fornecer ao produtor da região um panorama das produtividades potenciais das novas cultivares e tecnologias.

O objetivo principal do ensaio foi avaliar o desempenho agrônômico de cultivares comerciais de soja cultivadas durante a safra 2020/2021.

### MATERIAL E MÉTODOS:

O ensaio foi conduzido na estação experimental do IGA em Montividiu-GO, no sudoeste do estado. A região apresenta classificação climática predominante do tipo Aw. O solo do experimento foi identificado como sendo um Latossolo vermelho distrófico (Embrapa, 2013) de classe textural argilosa e com fertilidade alta sob sistema de produção envolvendo soja, milho e algodão sob pivô.

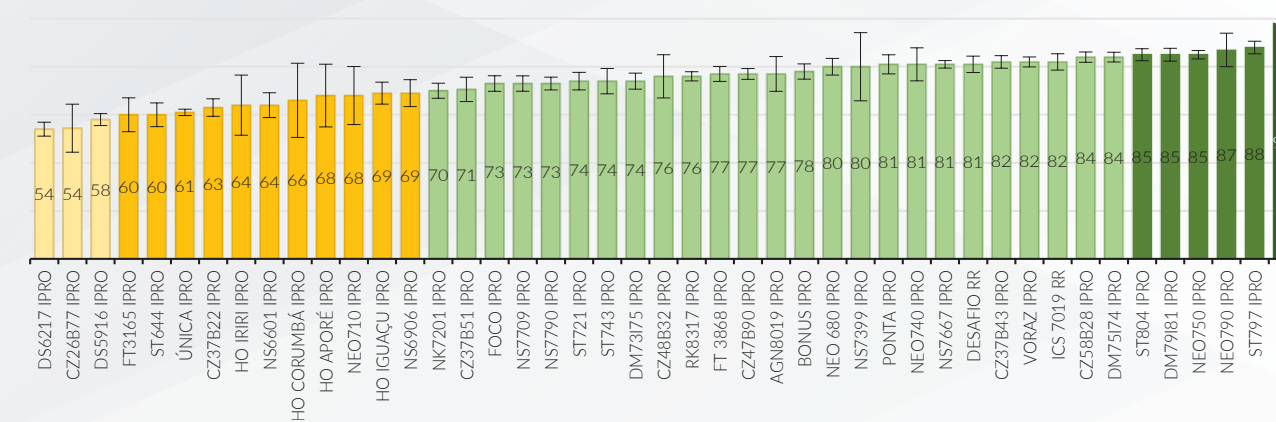
O delineamento utilizado foi em faixas (120 m) com

10 pseudorrepetições. A colheita de cada repetição foi realizada com colhedora de parcelas Almaco modelo SP20. Em cada repetição, a colhedora colheu 10 metros em 4 linhas de cultivo espaçadas de 0,45m. As demais avaliações foram realizadas em 10 repetições dentro de cada faixa, da mesma forma que a colheita. A análise dos dados foi realizada utilizando o intervalo de confiança da média (Payton et al., 2000) a 10% de probabilidade.

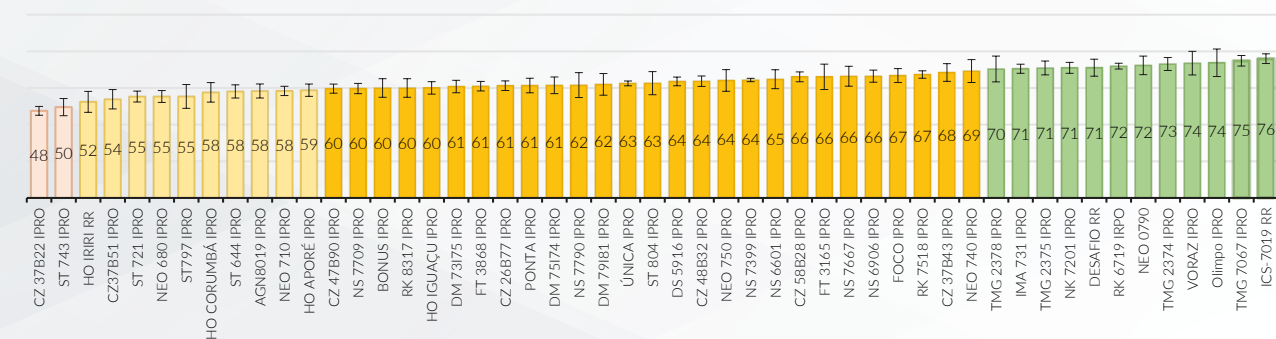
### RESULTADOS E DISCUSSÃO:

As Figuras 1 e 2 demonstram as produtividades das cultivares de soja semeadas nas 1ª e 2ª épocas de cultivo durante a safra 2020/2021. A maior produtividade obtida ocorreu na primeira época de cultivo (98 sacas ha<sup>-1</sup>, cultivar Olimpo

IPRO). É importante também notar que muitas variedades que ultrapassaram a produtividade de 80 sacas ha<sup>-1</sup> na primeira época, enquanto produtividades menores que 50 sacas ha<sup>-1</sup> só ocorreram na segunda época.



**Figura 1:** Produtividade de diferentes cultivares de soja semeadas em 1ª Época (02 de Outubro) no campo experimental do Instituto Goiano de Agricultura na safra 2020/2021.

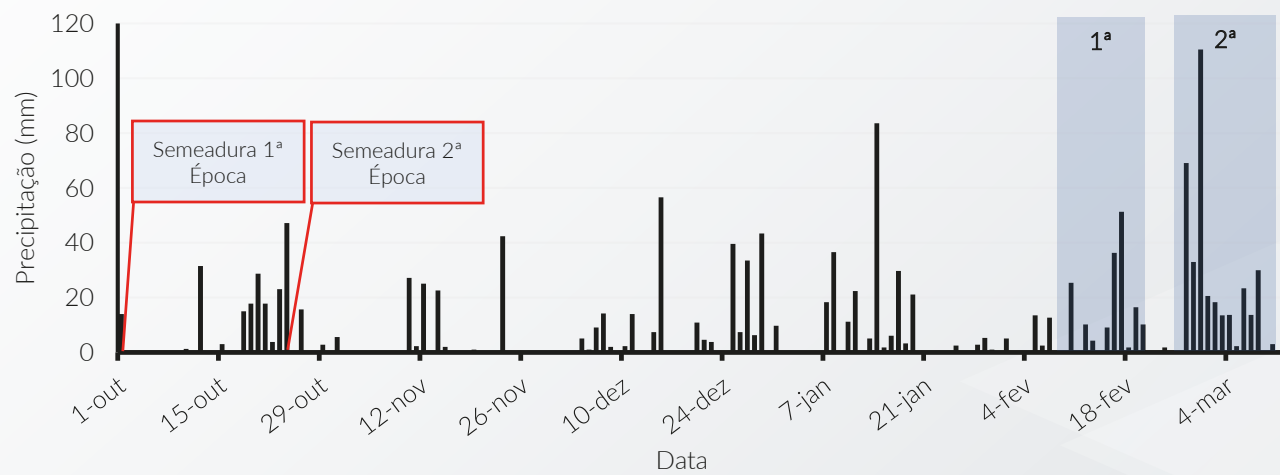


**Figura 2:** Produtividade de diferentes cultivares de soja semeadas em 2ª Época (25 de outubro) no campo experimental do Instituto Goiano de Agricultura na safra 2020.

As diferenças de produtividade observadas entre primeira e segunda época tiveram influência da ocorrência de chuvas intensas e recorrentes durante o período de colheita da soja semeada em segunda

época (Figura 3). Ocorreram, em média, precipitações de 28 mm em cada dia de colheita da soja de segunda época, fazendo com que a qualidade dos grãos colhidos fosse prejudicada.

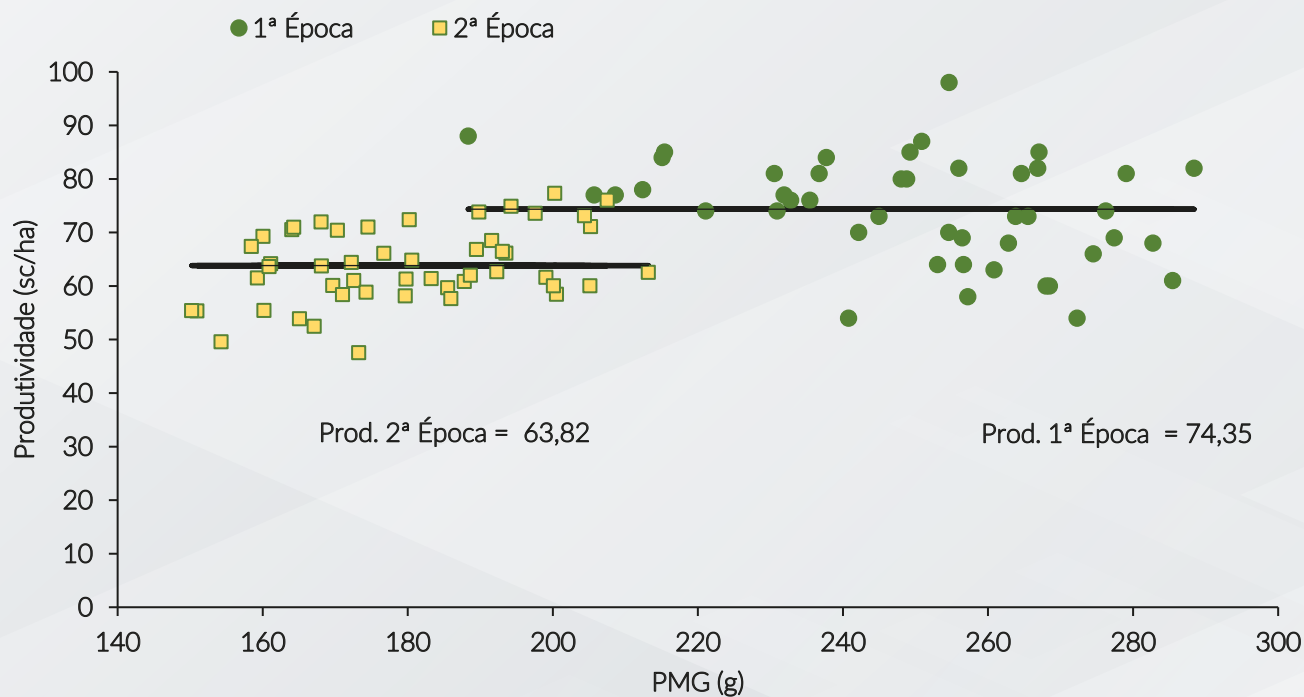




**Figura 3:** Precipitação diária ao longo do ciclo do experimento. As áreas hachuradas azuis representam o período de colheita da soja semeada em primeira época (1ª) e segunda época (2ª) na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura.

É importante salientar, todavia, que não houve tendências de aumento de produtividade dentro de cada época com o aumento do peso de mil grãos (PMG; Figura 4), já que a relação entre as duas variáveis dentro de cada época não foi esta-

tisticamente significativa ( $\alpha=0,05$ ). Por outro lado, a precocidade das cultivares – representada pelo grau de maturação (GM) – influenciou fortemente a perda de peso de grãos (Figura 5) entre a primeira e segunda época de cultivo.

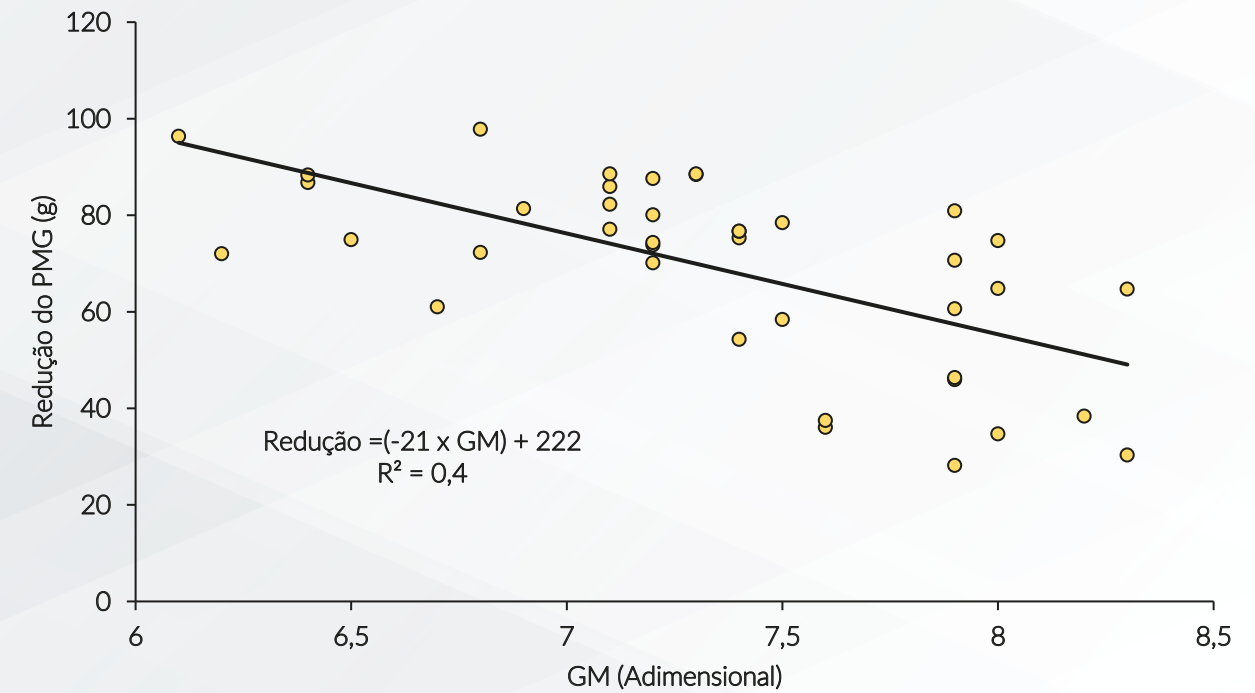


**Figura 4:** Produtividade de soja semeada em duas épocas em função do peso de mil grãos (PMG). Estudo conduzido pelo Instituto Goiano de Agricultura (IGA) na safra 2020-2021.

Isto significa que variedades mais precoces tiveram maior perda de peso de grãos na segunda época em relação à primeira época.

O comportamento contrastante entre as variedades cultivadas em primeira e segunda épocas foi fortemente influen-

ciado pelas perdas ocasionadas pela precipitação durante o período de colheita da soja de 2ª época. Por isso, variedades mais precoces apresentaram maiores perdas por conta do tempo e das condições ambientais (excesso de chuvas) que foram submetidas a campo após a maturação.



**Figura 5:** Redução no peso de mil grãos (PMG) entre a 1ª e a 2ª épocas de cultivo da soja na safra 2020-2021. Estudo conduzido pelo Instituto Goiano de Agricultura. Redução do PMG = (PMG da 1ª época) - (PMG da 2ª época).

As avaliações fenológicas foram realizadas em ambas as épocas de cultivo, de forma que os Anexos 1 e 2 apresen-

tam os resultados obtidos para todas as variedades cultivadas em primeira e segunda épocas, respectivamente.

## CONCLUSÕES:

1. As variedades testadas apresentaram maiores produtividades na primeira época, quando o regime de precipitação pluviométrica foi mais adequado para a cultura.
2. As perdas na colheita das variedades cultivadas em segunda época influenciaram fortemente o resultado obtido, de forma que as variedades mais precoces apresentaram maiores diminuições no peso de grãos entre as duas épocas – um resultado fortemente relacionado à redução da qualidade de grãos colhidos em estação chuvosa.

## REFERÊNCIAS:

1. Embrapa. (2013). Sistema brasileiro de classificação de solos. Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Rio de Janeiro.
2. Payton, M. E., Miller, A. E., & Raun, W. R. (2000). Testing statistical hypotheses using standard error bars and confidence intervals. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 31(5–6), 547–551. <https://doi.org/10.1080/00103620009370458>.

## ANEXO:

**Anexo 1:** Características fenológicas das cultivares de soja cultivadas em primeira época no campo experimental do IGA durante a safra 2020/2021. Ensaio conduzido em Montividiu-GO.

Cultivar	Altura Planta (cm)	Altura 1ª Vagem (cm)	Nº Nós	Espaçamento Entre-nós (cm)	PMG (g)	Nº de Vagens				Nº Total de Grãos	Nº Total de Vagens
						1 grão	2 grãos	3 grãos	4 grãos		
FT3165 IPRO	59	6	19	3	268	5	17	22	1	112	46
FT3868 IPRO	71	6	21	3	209	6	15	30	1	131	52
CZ26B77 IPRO	63	6	16	4	241	4	10	14	0	67	28
CZ37B22 IPRO	74	7	17	4	261	3	12	18	0	80	32
CZ37B43 IPRO	64	9	16	4	267	2	8	16	0	66	26
CZ37B51 IPRO	79	7	20	4	242	4	16	29	0	121	48
CZ47B90 IPRO	111	7	23	5	232	4	19	36	1	153	59
CZ48B32 IPRO	64	8	18	4	233	4	23	44	0	184	72
CZ58B28 IPRO	93	6	24	4	215	6	20	33	3	158	62
ST644 IPRO	58	8	15	4	268	4	11	13	0	65	28
ST721 IPRO	74	6	19	4	221	3	15	21	0	98	39
ST743 IPRO	77	9	20	4	231	3	15	28	1	121	47
ST797 IPRO	98	6	22	5	188	4	27	40	0	177	70
ST804 IPRO	73	8	17	4	267	8	20	28	0	132	56
ÚNICA IPRO	71	9	15	5	285	2	8	19	1	75	29
PONTA IPRO	70	8	17	4	265	3	9	19	1	81	32
FOCO IPRO	75	10	6	1	264	5	11	20	0	24	10
VORAZ IPRO	86	7	19	4	256	2	11	27	1	108	40
80i82RSF IPRO	90	17	19	5	255	2	12	39	5	162	58
HO IGUAÇU IPRO	68	7	14	5	256	2	10	15	0	69	27
HO IRIRI RR	66	6	14	5	253	3	11	16	1	75	30
HO CORUMBA IPRO	75	8	6	2	275	2	7	15	1	25	10
HO APORÉ IPRO	74	10	16	5	263	1	6	20	1	78	28
DM 73i75 IPRO	80	7	16	5	276	1	7	19	1	78	29
DM 75i74 IPRO	86	7	19	5	238	1	11	27	0	107	40
DM 79i81 IPRO	84	12	19	4	249	2	16	35	5	160	58
NEO 680 IPRO	72	6	15	5	248	2	9	21	4	97	35
NEO 710 IPRO	70	7	14	5	283	1	4	17	1	64	23
NEO 740 IPRO	66	8	16	4	237	2	10	21	3	98	36
NEO 750 IPRO	75	11	18	4	215	1	10	26	1	103	38
NEO 790 IPRO	74	13	17	4	251	2	12	28	1	114	42
NS 6601 IPRO	69	7	15	5	257	1	8	17	1	75	28
NS 7399 IPRO	81	7	16	5	249	4	16	16	0	84	36
NS 6906 IPRO	87	6	17	5	277	1	12	18	1	84	32
NS 7709 IPRO	86	7	17	5	265	1	12	23	1	99	37
NS 7667 IPRO	78	9	19	4	231	2	36	19	0	131	57
NS 7790 IPRO	86	13	17	5	245	2	14	25	3	115	44
NK 7201 IPRO	78	7	16	5	255	1	9	18	0	75	28
AGN8019 IPRO	104	7	23	5	206	0	14	55	1	197	70
DS5916 IPRO	64	6	16	4	257	2	9	20	1	81	31
DS6217 RR	63	6	14	5	272	1	7	12	0	52	20
DESAFIO IPRO	66	9	14	5	279	1	5	15	2	64	23
BÔNUS IPRO	108	6	23	5	212	3	55	18	0	166	76
ICS7019 RR	82	7	16	5	288	2	11	20	1	85	33
RK 8317 IPRO	121	7	21	6	235	3	26	36	1	167	66



**Anexo 2:** Características fenológicas das cultivares de soja cultivadas em segunda época no campo experimental do IGA durante a safra 2020/2021. Ensaio conduzido em Montividiu-GO.

Cultivar	Altura de Planta (cm)	Altura da 1ª Vagem (cm)	Nº Nós	Espaçamento Entre-nós (cm)	PMG (g)	Nº de Vagens				Nº Total de Grãos	Nº Total de Vagens
						1 grão	2 grãos	3 grãos	4 grãos		
FT3165 IPRO	89	6	19	5	194	2	11	30	1	118	44
FT3868 IPRO	117	6	24	5	173	2	12	36	2	142	52
CZ26B77 IPRO	92	10	18	5	180	2	10	23	0	91	35
CZ37B22 IPRO	99	23	18	6	173	1	11	24	0	95	36
CZ37B43 IPRO	103	20	18	6	192	1	6	27	2	100	35
CZ37B51 IPRO	121	18	25	5	165	3	21	44	1	179	68
CZ47B90 IPRO	144	6	27	5	186	3	19	52	1	199	75
CZ48B32 IPRO	93	7	23	4	168	3	28	66	0	256	97
CZ58B28 IPRO	131	27	24	5	177	2	15	30	3	134	50
ST644 IPRO	86	6	19	5	180	2	22	37	1	159	61
ST721 IPRO	109	20	20	5	151	2	17	34	1	143	54
ST743 IPRO	119	21	24	5	154	1	16	39	0	153	57
ST797 IPRO	127	21	23	5	160	3	28	52	1	217	84
ST804 IPRO	89	21	19	5	192	6	23	45	0	187	74
ÚNICA IPRO	93	13	17	5	213	1	11	21	1	89	34
PONTA IPRO	103	21	19	5	183	2	11	29	1	113	42
FOCO IPRO	103	7	19	5	190	1	10	30	1	116	42
VORAZ IPRO	113	22	23	5	198	3	15	33	1	135	52
Olimpo IPRO	114	25	22	5	190	2	15	33	4	148	54
HO IGUAÇU IPRO	102	21	18	6	170	1	14	28	0	113	43
HO IRIRI RR	86	19	16	5	167	2	14	16	0	80	32
HO CORUMBA IPRO	96	20	18	5	186	2	10	33	1	124	45
HO APORE IPRO	93	15	18	5	174	2	10	28	2	113	42
DM 73i75 IPRO	103	21	18	6	188	1	9	27	2	105	38
DM 75i74 IPRO	115	21	23	5	159	3	16	37	0	147	56
DM 79i81 IPRO	114	22	22	5	189	2	12	33	5	143	51
NEO608 IPRO	96	22	19	5	150	1	9	38	3	144	51
NEO710 IPRO	98	22	17	6	201	1	8	28	0	103	37
NEO740 IPRO	94	12	22	4	160	3	25	82	6	323	116
NEO750 IPRO	101	20	22	5	161	3	14	36	1	142	54
NEO0709 IPRO	119	24	20	6	180	2	13	27	2	120	45
NS6601 IPRO	94	21	18	5	181	1	9	29	3	120	43
NS7399 IPRO	110	19	20	6	172	4	24	12	0	88	40
NS6906 IPRO	110	23	19	6	-	3	20	18	0	101	42
NS7709 IPRO	107	24	17	6	-	4	18	14	1	85	36
NS7667 IPRO	112	7	22	5	193	5	34	16	0	121	55
NS7990 IPRO	130	24	21	6	199	7	26	26	1	138	59
NK7201 IPRO	103	25	18	6	175	1	14	18	0	84	34
AGN8019 IPRO	134	25	24	6	171	3	14	30	0	124	48
DS5916 IPRO	96	12	18	5	161	1	11	22	1	92	35
DS6217 IPRO	97	15	16	6	200	1	11	19	0	84	33
DESAFIO RR	94	21	18	5	205	2	9	22	4	100	36
BÔNUS IPRO	122	20	25	5	200	8	64	20	0	196	93
ICS2019 RR	116	22	17	7	208	2	13	19	1	90	35
RK 8317 IPRO	156	29	24	7	205	4	34	23	0	141	61
IMA731 IPRO	115	31	17	7	164	1	7	20	0	75	28
RK6719 IPRO	107	20	18	6	168	2	10	23	1	97	36
RK7518 IPRO	116	27	21	5	158	1	8	26	1	101	36
TMG7067 IPRO	106	19	16	7	194	1	10	22	1	89	33
TMG2374 IPRO	105	29	13	8	204	1	7	20	0	76	28
TMG2375 IPRO	118	22	18	7	164	3	19	27	1	127	50
TMG2378 IPRO	127	24	27	5	170	4	25	28	0	140	58

# IGA

Instituto Goiano  
de Agricultura

Instituição financiadora



Apoio institucional

