

BOLETIM
TÉCNICO DE
RESULTADOS



IGA
Instituto Goiano
de Agricultura

Safra 2021/2022
Ano 5, edição 05, Dezembro 2022



SAFRA 2021/2022

Palavra de Boas-Vindas do Presidente do IGA



Foi com este objetivo que o Instituto Goiano de Agricultura (IGA) trabalhou durante toda a safra 2021-2022. O resultado desse trabalho é o novo Boletim Técnico de Resultados (BTR), trazendo os principais estudos desenvolvidos por nossa equipe técnica. São ensaios, avaliações, comparativos de cultivares, herbicidas, fungicidas e outros insumos indispensáveis para a agricultura moderna produzida em Goiás.

Destaque para os estudos concernentes ao uso e desenvolvimento de bioinsumos para a agricultura. Este tem sido um filão promissor quando se trata de combater pragas e doenças, com menor custo e alto nível de sustentabilidade, seja em seu uso isolado ou combinado com outras tecnologias. A adoção de insumos biológicos tem crescido vertiginosamente no Brasil e tem apresentado resultados promissores. Goiás está na ponta desta revolução no campo, tendo o IGA como um de seus atores de referência.

Queridos produtores e amigos. A safra 2021-2022 trouxe desafios dentro de um novo cenário mundial. A guerra na Ucrânia e seus impactos na economia mundial acenderam o alerta de setores como a agricultura, que de início trouxeram dúvidas sobre o fornecimento de fertilizantes usados no Brasil, além de reflexos na demanda e nos preços das commodities que o campo produz. O constante e crescente aumento por soluções sustentáveis em todo o processo de plantio, manejo e colheita também motivaram entidades e profissionais do campo e investir em novas tecnologias que se apresentam altamente promissoras.

Mais do que um conjunto de pesquisas e ensaios, o Boletim Técnico de Resultados é o produto final de muito planejamento, de um constante diálogo entre o Instituto e os agricultores, de uma rigorosa metodologia de trabalho e de uma enorme paixão pela agricultura e seu papel na economia e na sociedade. O BTR é a resposta que o IGA oferece por toda a confiança depositada em nosso time, uma contribuição valiosa para os produtores de Goiás e do Brasil.

Boa leitura.

Carlos Alberto Moresco
Presidente do IGA

Palavra dos Pesquisadores do IGA



Antonio Jussê
Pesquisador em Fitotecnia e Solos

A agricultura evolui e se moderniza com o uso de máquinas que proporcionam a produção de alimentos em extensas áreas. Os manejos utilizados estão no caminho para assegurar a alimentação da população crescente no planeta. Cabe à agricultura monitorar as atividades agrícolas de forma mais precisa, utilizando tecnologias como mapeamento da fertilidade, da física e da microbiologia dos solos, selecionar as culturas e os genótipos adaptados às condições edafoclimáticas de cada área de produção dentro da fazenda. Assim, entre as pesquisas do IGA, destaca-se o teste de cultivares de algodão, milho, soja e sorgo, a criação de manejos de solos e da cultura-alvo, transferindo tecnologias que permitam ao agricultor alcançar maior produtividade com menor custo e maior sustentabilidade.



Lais Fernanda Fontana
Pesquisadora em Fitopatologia

A safra 2021/2022 revelou novos resultados de pesquisa, com destaque para o uso de biológicos no manejo de doenças. A compreensão da microbiologia nos sistemas agrícolas tem sido pauta em discussões no meio técnico, produtores e grandes multinacionais. Esse interesse se dá por alguns motivos como a maior preocupação com meio ambiente e a sustentabilidade dos sistemas agrícolas; pouca oferta de produtos químicos com alta eficiência e alta seletividade de alvos; e bons resultados observados no campo com o uso de produtos biológicos. Desta forma, alguns dos resultados apresentados neste Boletim servem de base para continuarmos a pesquisa e seu refinamento.



Robério Neves
Pesquisador em Entomologia

Nesta safra destacamos resultados de pesquisa em manejo de plantas daninhas e entomologia, com ênfase nos estudos de herbicidas na dessecação de soja, opções de manejo para o controle de pragas e eficiência de inseticidas para o controle do bicudo-do-algodoeiro. O efeito de desseccantes possibilita maior desfolha e agrega qualidade na colheita da soja. Observamos maior presença de lagartas na primeira época de cultivo da soja e maior ocorrência de moscas-brancas e percevejos na segunda. Assim, observamos diferentes respostas para os manejos biológico, químico e misto no controle dessas pragas. Por último, vimos que a maioria dos inseticidas químicos apresentaram boa eficiência para o controle do bicudo *A. grandis* no algodão, sendo alternativa para aplicações no manejo de resistência da praga na cultura.

Palavra do Diretor Executivo do IGA



investimentos. Este foi o pontapé inicial de um estimulante período de trabalho, gerando conhecimento aplicável que tem feito diferença quando o assunto é redução de custos e ganho de sustentabilidade, um movimento da agricultura mundial que tem no Brasil um de seus maiores expoentes.

Mais do que produzir conhecimento, é essencial que o resultado chegue à outra ponta, ou seja, ao produtor. Esta é a função fundamental do Boletim Técnico de Resultados. Por isso, o IGA preparou este material inédito, com linguagem e didática objetivas, mas de fácil interpretação, garantindo que o conhecimento colocado neste produto esteja acessível a todos os interessados. Neste contexto, os dias de campo do IGA têm papel relevante, ao reunir centenas de produtores, técnicos e agentes do agro para apresentar resultados de competição de cultivares, além de uma série de apresentações com as principais novidades da ciência para o campo.

Caros produtores e profissionais do campo, apresento-lhes o mais novo Boletim Técnico de Resultados (BTR) produzido pelo Instituto Goiano de Agricultura (IGA), o conjunto completo das principais iniciativas voltadas para a produtividade e sustentabilidade da lavoura.

O Boletim Técnico de Resultados Safra 2021-2022 é a conclusão de um trabalho iniciado há mais de um ano, quando o Comitê Técnico-Científico (CTC) se reuniu para avaliar quais as principais demandas do campo e quais estudos deveriam receber atenção e

Todo este conjunto de iniciativas tem a participação decisiva de nossas equipes de pesquisadores, analistas, técnicos e administrativos. Tem o olhar acurado dos integrantes do CTC, dos diretores e associados, tem a parceria de empresas parceiras e, principalmente, a confiança dos produtores na qualidade e relevância do trabalho que o IGA oferece. A todos estes, muito obrigado.

Tenham uma boa leitura.

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: **Dermeval Rodrigues da Cunha Junior**

COLABORADORES DO IGA PROJETO SAFRA 2021/2022

Departamento Técnico de Pesquisa:

Pesquisador em Entomologia e Plantas Daninhas:
Robério Carlos dos S. Neves

Pesquisadora em Nematologia e Fitopatologia:
Lais Fernanda Fontana

Pesquisador em Solos e Fitotecnia:
Antônio Jussê da Silva Solino

Equipe Técnica:

Supervisor Agrícola: **Carlos Eduardo Amaral**
Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola: **Jhonatan Rafael Wendling H. Hister**
Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola: **Carlos Eduardo Xavier S. Joaquim**
Técnica em Biotecnologia: **Luciene Silva Marinho**
Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola: **Luiz Gustavo dos Santos**
Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola: **Elias Mendes Costa**
Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola: **Victória Carolina S. Rosa**
Analista de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola: **Adeliane Ferreira Braga**

Departamento Administrativo:

Analista Administrativo e Financeiro:
Jean Allander Marques de Sousa

Supervisora Administrativa Fundação Goiás:
Geovany Ferreira Santos

Assistentes Administrativas:
Denise Gouveia Oliveira
Anna Paula da Silva Souza

Auxiliar Administrativa:
Larissa Carneiro Alves da Mota

COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO (CTC), BIÊNIO 2021/2022

Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Arroz e Feijão:
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:
Antônio Jussê da Silva Solino

Pesquisadora em Fitopatologia:
Lais Fernanda Fontana

Gerente Faz. Pamplona / SLC Agrícola:
Marcelo Peglow

Pesquisador em Entomologia:
Robério Carlos dos S. Neves

Consultor Agrônomo
Wanderley Katsumi Oishi

11

Efeito de herbicidas dessecantes, aplicados em dois momentos, na produtividade e qualidade de sementes da cultura da soja

21

Opções de manejo biológico, misto e químico no controle de pragas na cultura da soja

33

Eficiência de inseticidas no controle do bicudo na cultura do algodão

47

Produtos biológicos no manejo de doenças: dos nematoídes às manchas foliares

71

Desempenho de cultivares de soja semeadas em duas épocas na safra agrícola 2021-2022

83

Desempenho de cultivares de algodão semeadas em duas épocas na safra agrícola 2021-2022

99

Desempenho de híbridos de milho semeadas em duas épocas de semeadura na segunda safra agrícola 2021-2022



IGA
Instituto Goiano
de Agricultura

Safra
2021/2022

01

IGA-SOJ-H-2021-22 001

**EFEITO DE HERBICIDAS
DESSECANTES, APLICADOS
EM DOIS MOMENTOS, NA
PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE
SEMENTES DA CULTURA DA SOJA**

1. Robério Carlos dos Santos Neves

Pesquisador / Entomologia e Plantas Daninhas

2. Leandro Spíndola Pereira

Pesquisador / Trainee

3. Jhonatan Rafael Wendling

Ms. Eng. Agrônomo / Analista de Pesquisa e Desenv. Agrícola

4. Carlos Eduardo Xavier dos Santos Joaquim

Eng. Agrônomo / Analista de Pesquisa e Desenv. Agrícola

5. Bruna Rabelo

Enderson Gama

Nikolas Pulzatto

Estagiários

Efeito de herbicidas dessecantes, aplicados em dois momentos, na produtividade e qualidade de sementes da cultura da soja

1. Robério Carlos dos Santos Neves - Pesquisador / Entomologia e Plantas Daninhas
2. Leandro Spíndola Pereira - Pesquisador / Trainee
3. Jhonatan Rafael Wendling - Ms. Eng. Agrônomo / Analista de Pesquisa e Desenv. Agrícola
4. Carlos Eduardo Xavier dos Santos Joaquim - Eng. Agrônomo / Analista de Pesquisa e Desenv. Agrícola
5. Bruna Rabelo, Enderson Gama, Nikolas Pulzatto - Estagiários

INTRODUÇÃO:

A cultura da soja tem relevante importância social e econômica em diversos países, resultado do seu cultivo em grande escala e dos inúmeros incentivos fiscais proporcionados no passado. Estudos recentes mostram que a produção brasileira de soja superou a dos Estados Unidos, apontando ainda mais para a necessidade de pesquisas nacionais visando ao bom manejo da cultura para garantir e incrementar a produção brasileira, visto que a produtividade média brasileira ainda é considerada baixa, quando comparada com o rendimento de grãos obtidos em estudos recentes (Meneghette et al., 2019; Conab, 2020).

Atualmente, o estado de Goiás se caracteriza como o terceiro maior produtor de soja, com uma produção de 12,46 milhões de toneladas, representando aproximadamente 10% da produção nacional, além de ter destaque nacional no cenário de produção de sementes de soja (Conab, 2020), o que se deve principalmente ao clima propício da região e ao solo fértil, o que atrai e consolida diversas empresas relacionadas com a produção de sementes de soja (Souza, 2017). A Associação Goiana de Produtores de Sementes e Mudas (Agrosem) compreende cerca de

14 empresas no estado envolvidas com a produção de sementes de soja, estando a maior parte destas empresas concentrada no sudoeste goiano.

Um manejo importante a ser considerado na produção de sementes de soja é a dessecação da cultura em estágio fenológico ideal. Guimarães et al. (2012), trabalhando com a interferência de herbicidas dessecantes aplicados em diferentes estádios da cultura da soja, observaram que determinados produtos reduzem a germinação das sementes e a produtividade quando aplicados no estágio fenológico R6, demonstrando que as plantas ainda não atingiram a maturidade fisiológica. Desta forma, o processo de dessecação deve colaborar para a manutenção da qualidade fisiológica das sementes, as quais são adquiridas no decorrer do processo da produção vegetal (Feliceti, 2020).

Com isso, objetivou-se avaliar a performance dos herbicidas dessecantes, a produtividade da cultura da soja e a qualidade fisiológica das sementes em função da aplicação de herbicidas em dois estádios reprodutivos.

MATERIAL E MÉTODOS:

Os experimentos foram conduzidos a campo no Instituto Goiano de Agricultura, situado na Fazenda Rancho Velho, município de Montividiu/GO, coordenadas 17° 26' 25" S, 51°08' 39", com altitude média de 820 metros. O clima da região, segundo Köppen-Geiger, é classificado como tropical de savana, caracterizado por dois períodos bem definidos, um quente e úmido, entre outubro e abril, e outro frio e seco, entre maio e setembro.

O experimento foi instalado com a cultivar de soja de ciclo precoce 67HO107 IPRO (67HO107 IPRO),

no dia 21 de dezembro de 2020, em delineamento experimental de blocos casualizados, com 4 repetições. Os herbicidas testados estão descritos na Tabela 1 e foram combinados com dois momentos de aplicação, estádios R7.1 (1) e R7.3 (2) (fator B), (Câmara, 2006), ou seja, escala 85 e 88, respectivamente, do 8 estágio de acordo com BBCH (Meier, 2001). Na Figura 2 é apresentado o momento das aplicações nos estádios fenológicos R7.1 e R7.3. Cada unidade experimental foi constituída por 8 linhas de soja, espaçadas a 0,45 m por 7 m de comprimento, totalizando 25,2 m².

Tabela 1. Tratamentos do fator A (herbicidas dessecantes), com respectivos produtos comerciais e doses testadas na dessecação da soja em dois estádios fenológicos.

| Fator A (herbicidas) | | | |
|---|-------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| Tratamentos* | Produto comercial | Dose (L ou kg p.c. ha ⁻¹) | Dose (g. i.a ha ⁻¹) |
| glufosinato de amônio + carfentrazone-etílica | Finale + Aurora | 1,3 + 0,06 | 260 + 24 |
| diquate + carfentrazone-etílica | Reglone + Aurora | 1,0 + 0,06 | 200 + 24 |
| [Cloreto de magnésio + Ácido fosfórico]* | ----- | 4,0 | ----- |
| diquate | Reglone | 2,0 | 400 |
| glufosinato de amônio | Finale | 2,0 | 400 |
| carfentrazone-etílica | Aurora | 0,1 | 40 |
| saflufenacil | Heat | 0,075 | 52,5 |

*Adição do adjuvante Joint Oil (óleo mineral) em todos os tratamentos na dose de 0,5 % v/v;

**Produto exploratório (não tem registro para a cultura).



A)



B)

Figura 2. Momento das aplicações dos herbicidas nos estádios fenológicos R7.1 (A) e R7.3 (B) na cultivar 67HO107 IPRO.

A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal pressurizado por CO₂, equipado com barra de quatro pontas do tipo jato plano TT 11002, espaçadas de 0,50 m, posicionados a 0,3 m de altura em relação à superfície das plantas, com volume de calda de 150 L ha⁻¹.

As aplicações foram realizadas nos dias 19/03/2021 (84 DAE) e 22/03/2021 (87 DAE) e compreenderam os estádios R7.1 e R7.3, respectivamente. Ou seja, a diferença entre os estádios fenológicos aplicados foi de 3 dias.

Foi avaliada a porcentagem de dessecação, de acordo com a Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (SBCPD, 1995), através da porcentagem de fitointoxicação aos 2 dias após a segunda aplicação (R7.3), conforme metodologia descrita pela escala EWRC, modificada por Frans (1972), em que “0” representa ausência de sintomas de injúrias (clorose e necrose) ou ausência de desfolha e “100”, morte das plantas ou máxima desfolha. A colheita dos ensaios foi feita com a colhedora de parcelas especializada, SPC20, a qual determina o peso colhido e conjuntamente a umidade, sendo colhidas as 4 linhas centrais das parcelas em 7 metros de comprimento e retirada delas uma subamostra para determinação do peso de mil sementes (13% b.u.). Das amostras colhidas reti-

rou-se uma subamostra para determinação da qualidade de sementes. As subamostras das sementes foram encaminhadas para o laboratório de sementes do IF Goiano – campus Rio Verde, para as avaliações de emergência e comprimento de plântulas.

Comprimento de plântula: foram utilizadas dez plântulas provenientes do teste de germinação de cada unidade experimental. A avaliação foi feita no oitavo dia após a montagem do teste de germinação, sendo utilizadas somente plantas caracterizadas como normais no teste de germinação. Dessas plântulas, realizou-se a medição a partir da ponta da raiz principal até o ponto de inserção dos cotilédones, com auxílio de uma régua milimetrada.

Emergência: As sementes de soja foram semeadas em substrato de areia com quatro repetições de 50 sementes e em duplicatas para cada tratamento. E então foram contabilizadas as plântulas emergidas aos 8 dias após a instalação do teste.

Os resultados foram submetidos à análise de variância ($\alpha \leq 0,05$) e, quando significativos, as médias foram contrastadas pelos testes de Dunnett e de Tukey ($\alpha \leq 0,05$) por meio do software Assistat, buscando detectar se houve diferença entre os tratamentos com os herbicidas aplicados nos estádios fenológicos e o tratamento controle e a diferença entre os tratamentos, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

As avaliações da fitointoxicação e da desfolha aos 2 dias após a aplicação dos herbicidas dessecantes no estádio fenológico R7.3 coincidiram com 5 dias após a aplicação no estádio R7.3. Independentemente do herbicida testado, a aplicação no estádio fenológico R7.1 contribui para uma maior fitointoxicação e desfolha da cultivar 67HO107 IPRO, o que pode estar relacionado com maior presença de folhas para

interceptar o herbicida dessecante, em comparação com o estádio fenológico R7.3 (Tabela 2).

Independentemente do estádio fenológico, os herbicidas diquate (400 g ha⁻¹) e a mistura de diquate (200 g ha⁻¹) + carfentrazona (24 g ha⁻¹) e [Cloreto de magnésio + Ácido fosfórico] (4,0 L produto ha⁻¹) proporcionaram maiores desfolhas, com valores de 99, 97 e 96%, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Fitointoxicação (%) aos 2 dias após a aplicação dos herbicidas dessecantes no estádio fenológico R7.3, na cultivar de soja 67HO107 IPRO.

| Herbicidas | Estádio Fenológico | | Média |
|---|--------------------|------|--------|
| | R7.1 | R7.3 | |
| Finale (1,3 L ha ⁻¹) + Aurora (0,06 L ha ⁻¹) | 93 | 84 | 88 cd* |
| Finale (1,0 L ha ⁻¹) + Aurora (0,06 L ha ⁻¹) | 100 | 95 | 97 ab |
| [Cloreto de magnésio + Ácido fosfórico] (4,0 L produto ha ⁻¹) | 98 | 93 | 96 abc |
| Reglone (2,0 l ha ⁻¹) | 100 | 98 | 99 a |
| Finale (2,0 L ha ⁻¹) | 94 | 85 | 89 bc |
| Aurora (0,1 L ha ⁻¹) | 79 | 81 | 80 f |
| Heat (0,075 Kg ha ⁻¹) | 93 | 83 | 88 cd |
| Média | 94 a | 88 b | |
| CV (%) | 7,20 | | |

*Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas linhas ou maiúscula nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Observa-se efeito isolado para o PMG, sendo observado menores valores quando os herbicidas foram aplicados em estádio de maturação R7.1, com

redução de aproximadamente 4 gramas. Entretanto, o mesmo efeito não foi observado para a produtividade (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3. Peso de mil grãos (PMG) (g) em função dos herbicidas dessecantes no estágio fenológico R7.3, na cultivar de soja 67HO107 IPRO

| Herbicidas | Estádio Fenológico | | Média |
|---|--------------------|----------|--------|
| | R7.1 | R7.3 | |
| Finale (1,3 L ha ⁻¹) + Aurora (0,06 L ha ⁻¹) | 141,94 | 144,58 | 143,23 |
| Finale (1,0 L ha ⁻¹) + Aurora (0,06 L ha ⁻¹) | 140,18 | 142,99 | 141,59 |
| [Cloreto de magnésio + Ácido fosfórico] (4,0 L produto ha ⁻¹) | 141,33 | 142,84 | 142,09 |
| Reglone (2,0 l ha ⁻¹) | 137,74 | 145,18 | 141,46 |
| Finale (2,0 L ha ⁻¹) | 138,15 | 142,50 | 140,32 |
| Aurora (0,1 L ha ⁻¹) | 144,38 | 146,01 | 145,19 |
| Heat (0,075 Kg ha ⁻¹) | 141,17 | 148,09 | 144,63 |
| Média | 140,70 b | 144,60 a | |
| Controle | | 144,66 | |
| CV (%) | | 2,69 | |

*Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas linhas ou maiúscula nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05). Médias seguidas por - ou + foram inferiores ou superiores à testemunha pelo teste de Dunnett (p < 0,05).

Tabela 4. Produtividade (kg ha⁻¹) em função dos herbicidas dessecantes no estágio fenológico R_{7.3}, na cultivar de soja 67HO107 IPRO

| Herbicidas | Estádio Fenológico | | Média |
|---|--------------------|---------|---------|
| | R7.1 | R7.3 | |
| Finale (1,3 L ha ⁻¹) + Aurora (0,06 L ha ⁻¹) | 3753,30 | 3694,09 | 3723,69 |
| Finale (1,0 L ha ⁻¹) + Aurora (0,06 L ha ⁻¹) | 3706,67 | 3848,39 | 3777,53 |
| [Cloreto de magnésio + Ácido fosfórico] (4,0 L produto ha ⁻¹) | 3440,61 | 3653,01 | 3546,81 |
| Reglone (2,0 l ha ⁻¹) | 3528,20 | 3589,20 | 3558,70 |
| Finale (2,0 L ha ⁻¹) | 3379,63 | 3711,84 | 3545,73 |
| Aurora (0,1 L ha ⁻¹) | 3754,25 | 3613,76 | 3684,01 |
| Heat (0,075 Kg ha ⁻¹) | 3660,86 | 3743,34 | 3702,10 |
| Média | 3603,36 | 3693,38 | |
| Controle | | 3611,87 | |
| CV (%) | | 7,20 | |

*Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas linhas ou maiúscula nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05). Médias seguidas por - ou + foram inferiores ou superiores à testemunha pelo teste de Dunnett (p < 0,05).

Para as variáveis de qualidade de sementes, observa-se que os tratamentos não interferiram na emergência das sementes de soja. Por outro lado, independente do herbicida testado, a antecipação da dessecação proporcionou menor comprimento de plântulas (Tabelas 5 e 6).

Tabela 5. Emergência (%) de sementes de soja em função dos herbicidas dessecantes no estágio fenológico R_{7.3}.

| Herbicidas | Estádio Fenológico | | Média |
|---|--------------------|------|-------|
| | R7.1 | R7.3 | |
| Finale (1,3 L ha ⁻¹) + Aurora (0,06 L ha ⁻¹) | 98 | 97 | 93 |
| Finale (1,0 L ha ⁻¹) + Aurora (0,06 L ha ⁻¹) | 98 | 97 | 98 |
| [Cloreto de magnésio + Ácido fosfórico] (4,0 L produto ha ⁻¹) | 97 | 97 | 97 |
| Reglone (2,0 l ha ⁻¹) | 94 | 98 | 97 |
| Finale (2,0 L ha ⁻¹) | 96 | 96 | 96 |
| Aurora (0,1 L ha ⁻¹) | 98 | 97 | 97 |
| Heat (0,075 Kg ha ⁻¹) | 97 | 97 | 97 |
| Média | 97 | 97 | |
| Controle | | 94 | |
| CV (%) | | 2,08 | |

*Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas linhas ou maiúscula nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05). Médias seguidas por - ou + foram inferiores ou superiores à testemunha pelo teste de Dunnett (p < 0,05).

Tabela 6. Comprimento de plântulas (cm) de sementes de soja em função dos herbicidas dessecantes no estágio fenológico R_{7.3}.

| Herbicidas | Estádio Fenológico | | Média |
|---|--------------------|--------|--------|
| | R7.1 | R7.3 | |
| Finale (1,3 L ha ⁻¹) + Aurora (0,06 L ha ⁻¹) | 16,9 | 16,4 | 16,2 a |
| Finale (1,0 L ha ⁻¹) + Aurora (0,06 L ha ⁻¹) | 17,1 | 17,0 | 17,1 a |
| [Cloreto de magnésio + Ácido fosfórico] (4,0 L produto ha ⁻¹) | 17,9 | 17,5 | 17,7 a |
| Reglone (2,0 l ha ⁻¹) | 16,7 | 17,9 | 17,3 a |
| Finale (2,0 L ha ⁻¹) | 14,9 | 16,7 | 15,8 a |
| Aurora (0,1 L ha ⁻¹) | 15,5 | 17,0 | 16,3 a |
| Heat (0,075 Kg ha ⁻¹) | 14,5 | 17,1 | 15,8 a |
| Média | 16,2 b | 17,1 a | |
| Controle | | 16,0 | |
| CV (%) | | 9,34 | |

* Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas linhas ou maiúscula nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05). Médias seguidas por - ou + foram inferiores ou superiores à testemunha pelo teste de Dunnett (p < 0,05).



Controle



[Cloreto de magnésio + Ácido fosfórico]



Aurora



Heat



Finale + Aurora



Finale



Reglone + Aurora



Reglone

CONCLUSÕES:

1. Entre os herbicidas estudados, o Reglone apresentou maior efeito de desfolha e fitointoxicação, quando aplicado isoladamente ou em associação com Aurora, sendo o produto [Cloreto de magnésio + Ácido fosfórico] e Finale isolada-

mente ou associado com Aurora uma alternativa para dessecação.

A aplicação antecipada, estágio R7.1, deve ser evitada em razão da redução do peso médio de mil grãos e do comprimento de plântula.

REFERÊNCIAS:

1. A CONAB, CNDA. 2020. Acompanhamento da safra brasileira: grãos. Sexto levantamento Safra 2020/21. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/gaos>, Acesso em: 20 mar2021.
2. FELICETI, M. L., CAMPOS SIEGA, T., DA SILVA, M., DE MESQUITA, A. P. B., DA SILVA, J. A., BAHRY, C. A., & POSSENTI, J. C. 2020. Grupos de maturidade relativa frente à qualidade fisiológica das sementes de soja. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 5, p. 27410-27421.
3. GUIMARÃES, V.F., HOLLMANN, M.J., FIOREZE, S.L., ECHER, M.M., RODRIGUES-COSTA, A.C.P., & ANDREOTTI, M. 2012. Produtividade e qualidade de sementes de soja em função de estádios de dessecação e herbicidas. Planta Daninha, v. 30, n. 3, p. 567-573.
4. MENEGHETTE, H.H.A., LAZARINI, E., BOSSOLANI, J.W., SANTOS, F.L., SANCHES, I.R., & BIAZI, N.Q. 2019. Adubação potássica em plantas de coberturas no sistema de plantio direto e efeitos na cultura da soja em sucessão. Colloquium Agrariae. ISSN: 1809-8215, p. 01-12.
5. SOUSA, T.R. 2017. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de cultivares convencionais de soja em função da posição da vagem no dossel da planta. Dissertação (Mestrado em produção vegetal), Universidade Estadual de Goiás – UEG (Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal). Ipameri-GO, p. 45.



IGA
Instituto Goiano
de Agricultura

Safra
2021/2022

02

IGA-SOJ-P-2021-22 004

**OPÇÕES DE MANEJO
BIOLÓGICO, MISTO E QUÍMICO
NO CONTROLE DE PRAGAS
NA CULTURA DA SOJA**

1. Robério Carlos dos Santos Neves

Pesquisador / Entomologia e Plantas Daninhas

2. Jhonatan Rafael Wendling

Ms. Eng. Agrônomo / Analista de Pesquisa e Desenv. Agrícola

3. Carlos Eduardo Xavier dos Santos Joaquim

Eng. Agrônomo / Analista de Pesquisa e Desenv. Agrícola

4. Bruna Rabelo

Anderson Gama

Nikolas Pulzatto

Estagiários

Opções de manejo biológico, misto e químico no controle de pragas na cultura da soja

1. Robério Carlos dos Santos Neves - Pesquisador / Entomologia e Plantas Daninhas
2. Jhonatan Rafael Wendling - Ms. Eng. Agrônomo / Analista de Pesquisa e Desenv. Agrícola
3. Carlos Eduardo Xavier dos Santos Joaquim - Eng. Agrônomo / Analista de Pesquisa e Desenv. Agrícola
4. Bruna Rabelo, Enderson Gama, Nikolas Pulzatto - Estagiários

INTRODUÇÃO:

Atualmente, o Brasil é o segundo maior produtor e exportador mundial de soja [*Glycine max* (L.) Merrill], apresentando área plantada de 41,4 milhões de hectares, com produção de 125,5 milhões de toneladas e produtividade de 3.026 Kg/ha, conforme dados da safra de 2021/22 (Conab, 2022). A cultura da soja é cultivada praticamente em todo território nacional, desde as altas latitudes gaúchas até as baixas latitudes equatoriais tropicais (BUENO et al., 2007). O estado de Mato Grosso é o principal produtor, com 51,1 milhões de toneladas em 11,1 milhões de hectares, seguido pelo Goiás, com 17,3 milhões de toneladas em 4,4 milhões de hectares (Conab, 2022). Entretanto, existem vários fatores que interferem na sua produção, ocasionando grandes prejuízos. Além do clima, os insetos-praga são outra importante causa de redução da produção da cultura de soja, entre elas as lagartas desfolhadoras, o percevejo-marrom e a mosca-branca podem ser consideradas as de maior importância no Brasil (MORAES et al., 2009).

A lagarta Falsa-medideira (*Chrysodeixis includens* e *Rachiplusia nu*) e a Lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*) reduzem drasticamente a área foliar, ocasionando intenso dano econômico, especialmente se a desfolha ocorrer durante o período reprodutivo da cultura (DEGRANDE; VIVAN, 2008). No primeiro e segundo instar, estas lagartas apenas raspam as folhas, enquanto, a partir do terceiro instar, conseguem perfurá-las, deixando, entretanto, as nervuras

centrais e laterais intactas, proporcionando aspecto característico de folhas rendilhadas, diferente do dano causado por outros desfolhadores (BUENO et al., 2007). Da mesma forma, as lagartas do gênero *Spodoptera*, principalmente a *Spodoptera frugiperda*, causam danos intensos na cultura, ocasionando desde uma simples raspagem foliar até destruição total da planta, consumindo principalmente flores, vagens e grãos (BUENO et al., 2010).

A mosca-branca (*Bemisia tabaci*) 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 e/ou indiretamente pela produção de uma excreção açucarada chamada de honeydew, favorecendo o surgimento do fungo fumagina (*Capnodium spp.*, *Capnodiaceae*), além de ser transmissor de viroses (LOMBARDI, 2002).

O percevejo-marrom (*Euschistus heros*) é uma praga-chave da cultura de soja em várias regiões do Brasil, principalmente nas de clima quente (GODOY et al., 2010). Predominante nas lavouras de soja em diferentes estados do Brasil, principalmente na região do Cerrado, esse inseto pode ocasionar danos irreversíveis à cultura, pois, para se alimentar sugam pre-

ferencialmente as vagens, atingindo diretamente os grãos de soja, podendo acarretar perdas significativas na produção e qualidade das sementes (PANIZZI et al., 2000; SILVA et al., 2012).

Levando em consideração o potencial dano destas pragas e do uso indiscriminado de agentes químicos na

tentativa de controle, a utilização de produtos biológicos em um manejo alternativo (misto) tem ganhado espaço no mercado, desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência dos manejos biológicos, misto e químico no controle de pragas na cultura da soja cultivada em duas épocas de semeadura.

MATERIAL E MÉTODOS:

Os experimentos foram instalados 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, nas coordenadas 17° 26' 43.51" latitude Sul e 51° 08' 47.55" longitude Oeste, e 864 metros de altitude, durante o período de 20 de outubro de 2021 a 23 de março de 2022. 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).

Foram implantados dois ensaios, sendo o primeiro na janela ideal de semeadura da cultura (primeira época) e um 30 dias depois (segunda época), com o intuito de avaliar o aumento da pressão das pragas no plantio mais tardio. A semeadura da **primeira época** da soja foi realizada no dia 20 de outubro

de 2021, e da **segunda época** no dia 20 de novembro de 2021, em solo úmido e argiloso, no sistema plantio direto. Para ambos ensaios, utilizou-se a cultivar BRASMAX DESAFIO RR com ciclo médio de 115 dias, em sistema de semeadura mecânica, com espaçamento de 0,45 m entre linhas e 20 plantas/metro linear, totalizando uma população total aproximada de 440 mil plantas ha⁻¹. O delineamento experimental adotado para ambos os ensaios foi o de blocos casualizados (DBC), com 4 tratamentos distribuídos em 4 repetições, totalizando 16 unidades experimentais cada. As unidades experimentais consistiram em 7 linhas de soja espaçadas a 0,45 m por 10,0 metros de comprimento, com área útil total equivalente a 31,5 m² por parcela e 504,0 m² de área total ocupada. A descrição dos manejos utilizados na cultura da soja para controle dos insetos-praga esta explicada na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos manejos utilizados na cultura da soja para controle de insetos-praga, em duas épocas (1ª e 2ª) de plantio da cultivar BMX Desafio RR. Safra 2021/2022. Montividiu - GO.

| Tratamentos | | Descrição | Manejo de herbicidas e fungicidas |
|-------------|------------------|---|---|
| T1 | Controle | Sem aplicações de quaisquer inseticidas Biológicos ou Químicos | Realizado igualmente para todos os tratamentos, conforme áreas do talhão onde o ensaio foi instalado. |
| T2 | Manejo Biológico | Controle de insetos-praga realizado apenas com produtos Biológicos (on farm ou comercial - fungos, bactérias e vírus) do plantio a colheita | |
| T3 | Manejo Misto | Controle de pragas realizado com produtos Biológicos (on farm ou comercial - fungos, bactérias e vírus) e Químicos, intercalados, conforme nível de controle da população de pragas do plantio a colheita | |
| T4 | Manejo Químico | Controle dos insetos-praga realizado exclusivamente com produtos Químicos (do plantio a colheita). | |

Para a definição dos produtos a serem aplicados em cada manejo, foi realizado monitoramento semanal em ambos os ensaios, sendo contabilizados o número de indivíduos por espécie (pano de batida e coleta de folhas). As aplicações foram definidas a partir do índice de cada praga presente na área durante o período dos ensaios. Desta forma, para cada época de semeadura foi adotado um manejo específico vi-

sando a praga com maior incidência. As aplicações foram realizadas com pulverizador costal de pressão constante, propelido a CO₂, equipado de barra com seis pontas, espaçadas a 0,5m do tipo cone vazio, modelo Conejet TXA 8002 VK e vazão de 150 L/ha. As descrições dos produtos aplicados, a partir do índice das pragas nas duas épocas estão descritas nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2. Descrição de produtos nos manejos e número de aplicações para controle de pragas na 1ª época de plantio da soja, cultivar BMX Desafio RR. Safra 2020/2021. Montividiu - GO.

| Manejos | 1ª Época- Aplicações | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|
| | 1ª | 2ª | 3ª | 4ª | 5ª | 6ª |
| Controle | - | - | - | - | - | - |
| Biológico | <i>Bacillus thuringiensis</i> (4,0 L ha ⁻¹) | ChinNPV + HearNPV (0,2 L ha ⁻¹) | <i>Bacillus thuringiensis</i> (4,0 L ha ⁻¹) | <i>Bacillus thuringiensis</i> (4,0 L ha ⁻¹) | <i>Bacillus thuringiensis</i> (4,0 L ha ⁻¹) | <i>Bacillus thuringiensis</i> (4,0 L ha ⁻¹) |
| Misto | <i>Bacillus thuringiensis</i> (4,0 L ha ⁻¹) | <i>Bacillus thuringiensis</i> (4,0 L ha ⁻¹) | - | ChinNPV + HearNPV (0,2 L ha ⁻¹) | Indoxacarbe + Novalurom (0,2 L ha ⁻¹) | Clorfenapir (0,8 L ha ⁻¹) |
| Químico | - | Indoxacarbe + Novalurom (0,2 L ha ⁻¹) | - | - | Clorfenapir (0,8 L ha ⁻¹) | Espinetoram (0,15 L ha ⁻¹) |

Tabela 3. Descrição de produtos no manejo e número de aplicações para controle de pragas na 2ª época de plantio da soja, cultivar BMX Desafio RR. Safra 2020/2021. Montividiu - GO.

| Manejos | 2ª Época- Aplicações | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|--|--|
| | 1ª | 2ª | 3ª | 4ª | 5ª | 6ª |
| Controle | - | - | - | - | - | - |
| Biológico | <i>Bacillus thuringiensis</i> (4,0 L ha ⁻¹) | <i>Bacillus thuringiensis</i> (4,0 L ha ⁻¹) | <i>Bacillus thuringiensis</i> (4,0 L ha ⁻¹) | <i>Bacillus thuringiensis</i> (4,0 L ha ⁻¹) | <i>Metarhizium anisopliae</i> + <i>Beauveria bassiana</i> (2,0 + 2,0 Kg ha ⁻¹) | <i>M. anisopliae</i> + <i>B. bassiana</i> (2,0 + 2,0 Kg ha ⁻¹) |
| Misto | <i>Bacillus thuringiensis</i> (4,0 L ha ⁻¹) | Clorfenapir (0,8 L ha ⁻¹) | - | <i>Bacillus thuringiensis</i> (4,0 L ha ⁻¹) | Acefato (1,0 Kg ha ⁻¹) | Acetamiprido + Bifentrina (0,3 L ha ⁻¹) |
| Químico | - | Espinetoram (0,15 L ha ⁻¹) | - | - | Zeta-cipermetrina + Bifentrina (0,2 L ha ⁻¹) | Lambda-cialotrina + Thiametoxan (0,25 L ha ⁻¹) |

As avaliações de incidência das pragas foram realizadas semanalmente, sendo adotada para lagartas e percevejo-marrom a metodologia de pano de batida, onde eram amostrados 3 panos por parcela realizando a contagem e identificação dos insetos presentes. Para monitoramento de mosca-branca foram realizadas a retirada ao acaso de 10 folhas do terço médio das plantas por parcela e levadas ao laboratório para contagem de ninfas e de ovos de *B. tabaci*. Foi utilizado uma lupa disposta sobre bancada, com aumento de 40x, para auxiliar na observação de 4 cm² por folha e contagem de ninfas da praga. Ao todo foram realizadas 10 amostragens no ensaio de primeira época e 9 amostragens no ensaio de segunda época.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

De acordo com os resultados obtidos no ensaio conduzido na primeira época de semeadura, foi observado que no início do monitoramento a praga predominante foi a lagarta falsa-medideira, sendo que a população desta praga teve seu pico na oitava semana de monitoramento (Figura 1). As aplicações visando ao controle destas lagartas (tanto biológicos quanto químicos) foram efetivas, reduzindo a população desta praga e mantendo o índice menor que 1,0 lagarta por pano de batida até a sétima avaliação, onde houve um aumento generalizado da população desta lagarta e, a partir deste momento, as aplicações do *B. thuringiensis* utilizado no estudo “tratamento biológico” não obtiveram o efeito desejado.

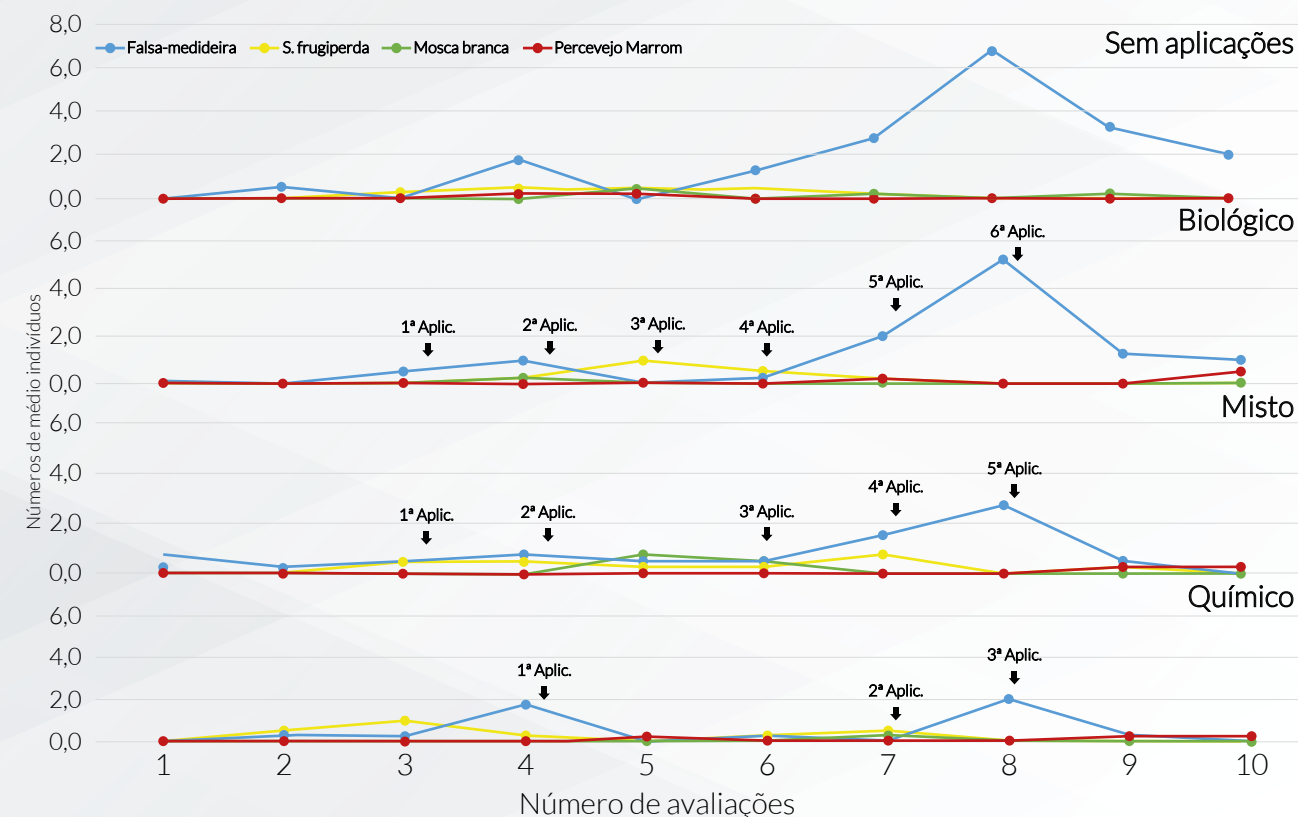
Ainda no ensaio conduzido na primeira época de

A colheita dos experimentos foi feita de forma mecânica, com auxílio de colhedora de parcelas Almaco, sendo colhidas as quatro linhas centrais em 10 metros de comprimento e estimado a produtividade (13% b.u) por hectare. As médias foram avaliadas por análise de variância com aplicação do teste F a 5% de probabilidade. Quando o efeito de tratamentos foi significativo, realizou-se teste de comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico SASM-Agri (CANTERI et. al. 2001).

Ao final, foram realizadas análises de custo dos dois ensaios, avaliando a relação entre o número de aplicações, custos e produtividade de cada manejo empregado no controle das pragas na cultura da soja.

semeadura, a presença de *S. frugiperda* e *A. gemmatalis* deve ser pontuada, mesmo que em índice menor comparado com a falsa-medideira, tendo maior ocorrência da terceira até a sétima semana de monitoramento (Figura 1). As aplicações visando ao controle destas lagartas (tanto biológicos quanto químicos) foram efetivas, reduzindo a população desta praga e mantendo o índice menor que 1,0 lagarta por pano de batida ao longo do monitoramento. Da mesma forma, o percevejo-marrom (*E. heros*) se manteve com baixo índice, sendo observado apenas nas últimas três avaliações realizadas, não havendo a necessidade de uma aplicação específica visando ao controle desta praga no ensaio semeadura em primeira época.

FIGURA 1. Curva de progressão populacional dos insetos-praga avaliados de acordo com as amostragens realizadas nos tratamentos sem aplicação, manejo biológico, manejo misto e manejo químico na 1ª época de semeadura da soja, cultivar BMX Desafio RR. Safra 2020/2021. Montividiu, GO.

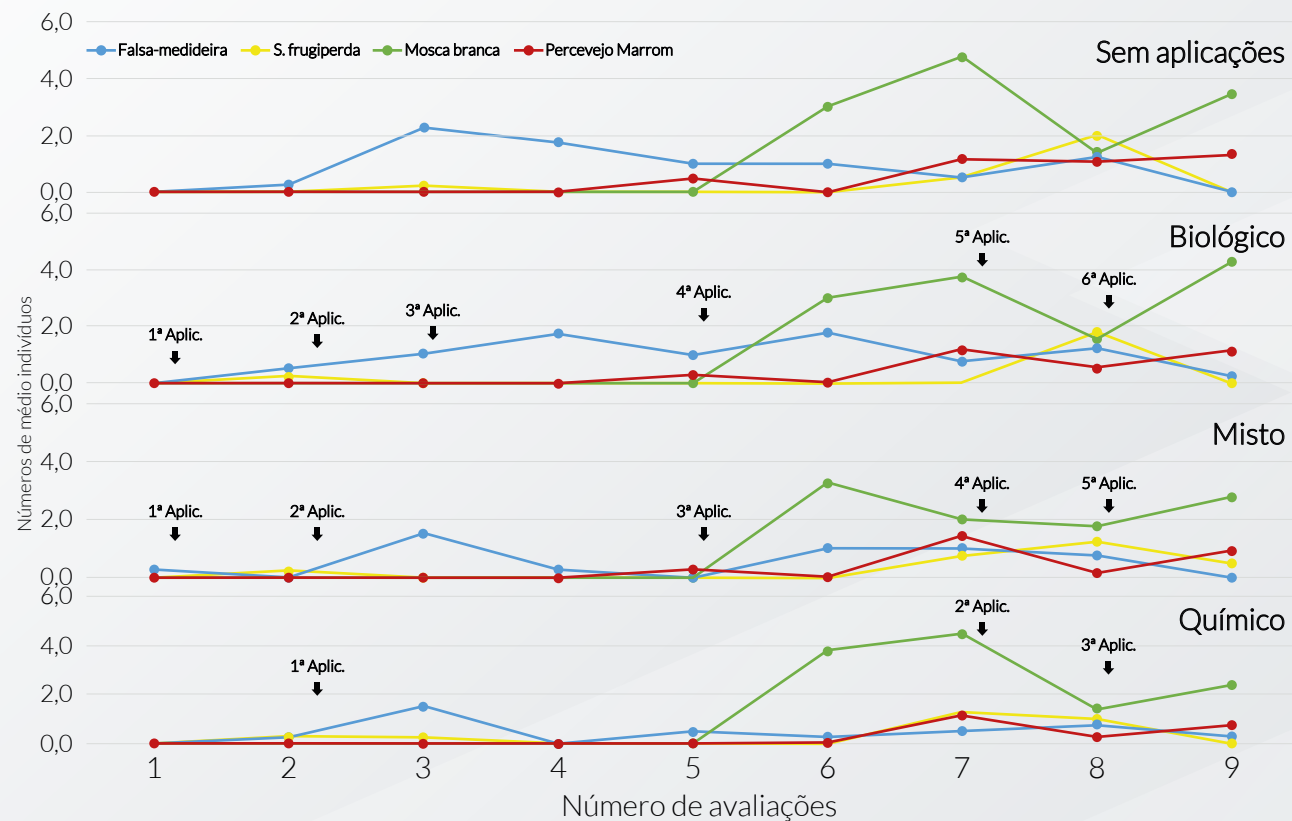


Em relação aos resultados obtidos no ensaio conduzido em segunda época de semeadura, foi observada maior ocorrência de insetos-praga durante o ciclo da cultura (Figura 2). A lagarta falsa-medideira estava presente ao longo de todas as avaliações realizadas, sendo a única praga identificada nas primeiras cinco semanas de monitoramento. As aplicações biológicas de *B. thuringiensis* visando ao controle da falsa-medideira mantiveram o índice desta praga abaixo de 2 lagartas por pano de batida até a quarta semana de monitoramento.

A partir da sexta avaliação, foi identificada a presença de *S. frugiperda*, mosca-branca e percevejo-

marrom na área do ensaio. Após a sétima avaliação foram realizadas aplicações focadas no controle dos insetos sugadores (mosca-branca e percevejo-marrom), sendo observada eficiência de até 54% no manejo biológico (*M. anisopliae* + *B. bassiana*), 85% no manejo misto (Acefato) e 77% no manejo químico (Zeta-cipermetrina + Bifentrina) para a mosca-branca (Figura 2). Após as aplicações o índice de percevejo-marrom se manteve abaixo de 1,0 por pano de batida em todos os tratamentos aplicados, enquanto a testemunha apresentou 1,5 percevejos por pano de batida ao final das avaliações.

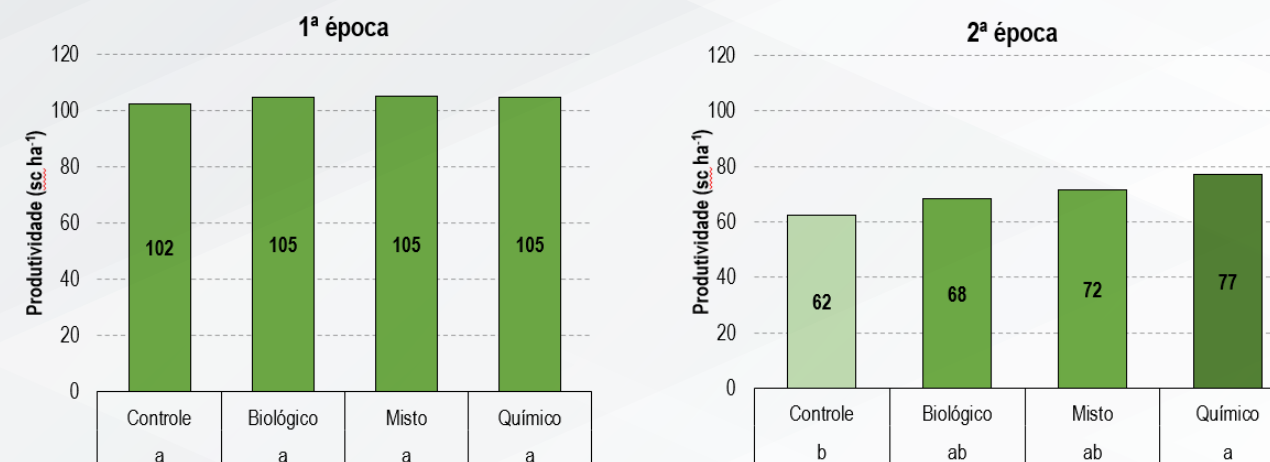
FIGURA 2. Curva de progressão populacional dos insetos-praga avaliados de acordo com as amostragens realizadas nos tratamentos sem aplicação, manejo biológico, manejo misto e manejo químico na 2ª época de semeadura da soja, cultivar BMX Desafio RR. Safra 2020/2021. Montividiu, GO.



No cultivo de 1ª época não foi observada diferença significativa entre os tratamentos para a produtividade da soja (Figura 3). Os manejos biológico, misto e químico apresentaram produtividade semelhantes (105,0 sc ha⁻¹), enquanto o controle obteve 3 sacas a

menos (102,0 sc ha⁻¹). No cultivo de 2ª época, o manejo químico (77 sc ha⁻¹) diferiu estatisticamente do controle sem aplicação (62 sc ha⁻¹), com um aumento de 15 sc ha⁻¹, enquanto o manejo misto produziu 72 sc ha⁻¹ e o manejo biológico 68 sc ha⁻¹.

FIGURA 3. Produtividade após aplicações de diferentes manejos de insetos-praga da soja, em duas épocas de plantio, cultivar BMX Desafio RR. Safra 2021/2022. Montividiu – GO.



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

A redução de produtividade no ensaio instalado na 2ª época de semeadura tem ligação direta com o aumento da pressão dos insetos praga, principalmente do percevejo-marrom e mosca-branca no estágio reprodutivo, pois estes afetam diretamente o enchimento de grãos, causando atrofia e, consequentemente, redução do seu peso e qualidade (CORRÊA-FERREIRA, 2005).

Ao final dos ensaios foi realizada uma análise de custo entre os manejos e as produtividades obtidas em ambos os experimentos (Tabela 4). Foi possível observar que no ensaio semeado na primeira época o manejo biológico apresentou produtividade seme-

lhante aos demais manejos, porém com um custo de produção menor, assim tendo uma maior relação de ganho (2,0 sc ha⁻¹) comparado com os manejos misto e químico. No ensaio semeado na segunda época o manejo biológico teve um custo de produção mais elevado e uma produtividade menor comparado aos manejos misto e químico. A maior pressão de pragas nessa época de semeadura comprometeu a eficiência dos produtos biológicos aplicados, necessitando aumento das doses a serem aplicadas e, ainda assim, apresentando redução de produtividade. Desta forma, o manejo químico obteve a maior relação de ganho, com 13,6 sc ha⁻¹.

TABELA 4. Relação entre número de aplicações, custos e produtividade dos manejos (biológico, misto e químico) para controle de pragas na soja - 1ª e 2ª épocas. Safra 2021/2022. Montividiu - GO.

| Plantios | Manejos | Número de aplicações | Custo (sc ha ⁻¹) | Produtividade (sc ha ⁻¹) | Custo - Prod. (sc ha ⁻¹) | Relação (B-C, M-C e Q-C) sc ha ⁻¹ |
|----------|-----------|----------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| 1ª época | Controle | - | - | 102,0 | - | - |
| | Biológico | 6 | 1,0 | 105,0 | 104,0 | 2,0 |
| | Misto | 5 | 1,6 | 105,0 | 103,4 | 1,4 |
| | Químico | 3 | 2,1 | 105,0 | 102,9 | 0,9 |
| 2ª época | Controle | - | - | 62,0 | - | - |
| | Biológico | 6 | 6,0 | 68,0 | 62,0 | 0,0 |
| | Misto | 5 | 1,6 | 72,0 | 70,4 | 8,4 |
| | Químico | 3 | 1,4 | 77,0 | 75,6 | 13,6 |

CONCLUSÕES:

- Na avaliação de insetos-praga na 1ª época, destacou-se a ocorrência das lagartas falsa-medidiera (*Rachiplusia nu* e *Chrysodeixis includens*). Foi observado um controle significativo com o uso exclusivo de produtos biológicos no início da infestação da praga, sendo os resultados semelhantes aos manejos misto e químico. No entanto, ao final, na oitava avaliação, houve um pico populacional da praga no manejo com biológicos. No cultivo de 1ª época, o manejo biológico apresentou produtividade semelhantes aos demais manejos (105,0 sc ha⁻¹), porém com menor custo de aplicação (~ 1,0 sc ha⁻¹) e maior relação de ganho (~ 2,0 sc ha⁻¹) quanto aos outros manejos (misto e químico).
Em relação aos insetos-praga na 2ª época, além da

ocorrência de lagartas, foi observada uma maior população de insetos sugadores ao final do ciclo, mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e percevejo-marrom (*Euschistus heros*). Com isso, foram introduzidas aplicações dos fungos *B. bassiana* e *M. anisopliae* no manejo biológico. E os manejos misto e químico demonstraram melhor desempenho.

No cultivo de 2ª época, os manejos misto e químico apresentaram as maiores produtividades (72,0 e 77,0 sc ha⁻¹), menores custos de aplicação (1,4 e 1,6 sc ha⁻¹) e maiores relações de ganho (8,4 e 13,6 sc ha⁻¹). Por sua vez, o manejo biológico demonstrou maior investimento por hectare para o controle insetos-praga, isso devido ao maior nível populacional encontrado no período mais tardio.

REFERÊNCIAS:

- BUENO, R.C.O.F.; PARRA, J.R.P.; BUENO, A.F.; MOSCARDI, F.; OLIVEIRA, J.R.G.; CAMILLO, M.F. Sem barreira. Revista Cultivar, v. 93, p. 12-15, 2007.
- BUENO, R. C. O. F., BUENO, A. F., MOSCARDI, F. PARRA, J. R. P. & HOFFMANN-CAMPO, C. B. Lepidopteran larva consumption of soybean foliage: basis for developing multiple-species economic thresholds for pest management decisions. Pest Management. Science. 67(2), 170-174, 2010.
- CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTI, E. A. GODOY, C. V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação, V.1, N.2, p.18-24. 2001.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acomp. safra brasileira de grãos, Brasília, v.9 – Safra 2021/22, n.12 – Décimo segundo levantamento, p. 1-88, setembro de 2022.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S. Suscetibilidade da soja a percevejos na fase anterior ao desenvolvimento das vagens. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 40, n. 11, p. 1067-1072, 2005.
- DEGRANDE, P. E.; VIVAN, L. M. Pragas da Soja. Tecnologia e produção: soja e milho 2008/2009. Maracaju-MS: FUNDAÇÃO MS, 2008.p. 73-108.
- GODOY, K.B.; ÁVILA, C.J.; DUARTE, M.M.; ARCE, C.C.M. Parasitismo e sítios de diapausa de adultos do percevejo marrom, *Euschistus heros* na região da Grande Dourados, MS. Ciência Rural, Santa Maria-RS, v.40, n. 5, p. 1199-1202, 2010.
- LOMBARDI, R. Epidemia de geminivírus é ameaça em todo o Brasil. Frutas & Legumes, São Paulo, v.2, n.15, p. 8- 14, 2002.
- 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.
- PANIZZI, A.R.; SLANSKY JUNIOR, F. Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. Florida Entomology, v.68, p.184-203, 1985.
- SILVA, F.A.C.; SILVA, J.J. da; DEPIERI, R.A.; PANIZZI, A.R. Feeding activity, salivary amylase activity, and superficial damage to soybean seed by adult *Edessa meditabunda* (F.) and *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae). Neotropical Entomology, Piracicaba-SP, v. 41, n. 5, p. 386-390, 2012.



IGA
Instituto Goiano
de Agricultura

Safra
2021/2022

03

IGA-ALG-P-2021-22-001

**EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS
NO CONTROLE DO BICUDO
NA CULTURA DO ALGODÃO**

- 1. Robério Carlos dos Santos Neves**
Pesquisador / Entomologia e Plantas Daninhas
- 2. Carlos Eduardo Xavier dos Santos Joaquim**
Eng. Agrônomo / Analista de Pesquisa e Desenv. Agrícola
- 3. Jhonatan Rafael Wendling**
Eng. Agrônomo / Analista de Pesquisa e Desenv. Agrícola
- 4. Francisco Vicente Costa Neto**
Assistente de Pesquisa
- 5. Bruna Weida Rabelo da Silva
Nikolas Marques Pulzatto
Enderson Nogueira Gama**
Estagiários

Eficiência de inseticidas no controle do bicudo na cultura do algodão

1. Robério Carlos dos Santos Neves - Pesquisador / Entomologia e Plantas Daninhas
2. Carlos Eduardo Xavier dos Santos Joaquim - Eng. Agrônomo / Analista de Pesquisa e Desenv. Agrícola
3. Jhonatan Rafael Wendling - Eng. Agrônomo / Analista de Pesquisa e Desenv. Agrícola
4. Francisco Vicente Costa Neto - Assistente de Pesquisa
5. Bruna Weida Rabelo da Silva; Nikolas Marques Pulzatto; Enderson Nogueira Gama - Estagiários

INTRODUÇÃO:

Atualmente, o Brasil destaca-se mundialmente entre os maiores produtores de algodão (*Gossypium spp.*), com estimativa para a safra 2021/22 de 6,3 milhões de toneladas de algodão em caroço produzidos numa área total de 1.600,4 mil hectares, atingindo produtividade média de 3.915 kg ha⁻¹. A cultura do algodão é cultivada em todas as regiões do País, com maior destaque para os estados do Mato Grosso, que apresenta produção total de 4.307,3 mil toneladas em uma área de 1.140,1 mil hectares plantados; o estado da Bahia, com 1.301,3 mil toneladas produzidas em uma área de 307,7 mil hectares plantados. No estado de Goiás, a área cultivada com o algodoeiro estima-se em 27,1 mil hectares e uma produção total de aproximadamente 122,0 mil toneladas de algodão em caroço (Conab, 2022).

O Algodoeiro – *Gossypium hirsutum L.*, é uma cultura altamente atacada por uma diversidade de insetos-praga durante o seu ciclo, o que ocasiona em perda significativa na produção, além de proporcionarem um maior custo em seu controle. Entre as pragas que acometem a cultura, existem aquelas consideradas indiretas, ou seja, que atingem outras partes da planta que não serão comercializadas, e outro grupo de pragas consideradas diretas, que atacam diretamente as estruturas de comercialização, ou seja, o fruto. Dependendo do nível de ataque de pragas diretas, perdas tanto quantitativas quanto qualitativas poderão ocorrer (BASTOS et al., 2005).

O bicudo-do-algodoeiro, *Anthonomus grandis* Bohe-

man. (Coleoptera: Curculionidae) é uma praga direta, considerada a mais importante da cultura, tendo em vista o grande potencial de causar dano econômico. A mensuração dos prejuízos causados pelo bicudo-do-algodoeiro anualmente chega ao valor aproximado de 51 a 74 milhões de dólares para o Brasil (AQUINO, 2020; OLIVEIRA et al., 2013). Em regiões com altas infestações desta praga, o cultivo do algodoeiro pode se tornar economicamente inviável. No estado de Goiás, a praga foi constatada inicialmente em 20 de maio de 1996, nos municípios de Itumbiara, Cachoeira Dourada, Inaciolândia e Panamá. Posteriormente, na safra de 1998/1999, a área infestada já correspondia a 85% da área plantada (KOURI & SANTOS, 2006; BASTOS et al., 2005).

O adulto do bicudo é um besouro de coloração marrom avermelhado a cinza escuro, variando em função da idade do inseto. O seu comprimento varia entre 4 e 8 mm, sendo influenciado pela condição nutricional do alimento, seja botões florais ou maçãs (BASTOS et al., 2005). O rostro (bico) alcança cerca de metade do tamanho do resto do seu corpo, estando as peças bucais localizadas no ápice do rostro, com mandíbulas bastante desenvolvidas. As fêmeas ovipositam em média seis ovos por dia (100 a 300 ovos durante todo o ciclo de vida), sendo 1 ovo por orifício feito com o bico, e após a oviposição, a cavidade é fechada por uma secreção gelatinosa, que é

formada por uma mistura de substância antimicótica e resíduos provenientes de botão floral e forma uma protuberância ou calo no orifício, que serve de proteção contra inimigos naturais e evita a desidratação do ovo (BASTOS et al., 2005; AZAMBUJA & DEGRANDE., 2014). Todo o ciclo deste curculionídeo (ovo a adulto) varia de 11 a 67 dias, e dependendo das condições de temperatura, podem ocorrer até sete gerações durante o ano. Períodos chuvosos favorecem o desenvolvimento da praga, uma vez que a umidade existente conserva os botões atacados por um período maior, permitindo melhor desenvolvimento das larvas em seu interior. Por outro lado, se ocorre seca, os botões ao caírem são expostos à dessecação e as altas temperaturas do solo, ocorrendo elevadas taxas de mortalidade larval (BASTOS et al., 2005).

Por conta das características bioecológicas do bicudo, é importante considerar que sejam realizadas ações regionais, com uso de táticas empregadas em conjunto para minimizar os danos provocados pela praga na cultura do algodão. As estratégias básicas de manejo de *Anthonomus grandis* preconizadas pelos programas de controle baseiam-se em medidas que, adotadas em conjunto por todos os produtores de uma região, têm por objetivo eliminar a primeira geração da praga regionalmente, enquanto o monitoramento e o controle adequados determinarão o sucesso econômico da atividade (PAPA, et al., 2015; GABRIEL, 2016).

Entre as estratégias, a aplicação de inseticida ao final da safra, juntamente com o desfolhante, visa diminuir

a população para a próxima safra, além da correta eliminação dos restos culturais através da destruição da soqueira e controle de plantas tigueras, seguindo a legislação. Também recomenda-se concentrar épocas de semeadura em 40 dias em macrorregiões produtoras e aplicar inseticidas nas bordaduras, a partir do primeiro botão floral, ou entre o período compreendido entre 40 e 90 dias após a semeadura, que se constitui na fase crítica de ataque do bicudo para o algodoeiro, e seguir com baterias de aplicações em área total quando for atingido o nível de controle (PAPA, et al., 2015).

Em relação ao controle químico, entre os inseticidas utilizados para o controle do bicudo-do-algodoeiro destacam-se os de amplo espectro, principalmente os pertencentes ao grupo dos organofosforados, carbamatos, piretroides e algumas misturas prontas, tais como neonicotinoides + piretroides ou organofosforados + piretroides. A maior parte dessas moléculas ainda apresenta um bom controle para essa praga, exceto os piretroides, que ano a ano apresentam redução dos índices de eficiência de controle (ROLIM & NETTO, 2020; AGROFIT, 2022).

Desta forma, devido à importância econômica apresentada pelo inseto aos algodoeiros brasileiros e sua capacidade de redução de produtividade no sudoeste goiano, objetivou-se neste estudo avaliar a eficiência de diferentes inseticidas isolados no controle do bicudo na cultura do algodão em laboratório e em condições de campo.

MATERIAL E MÉTODOS:

Os experimentos foram instalados no laboratório e 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, nas coordenadas 17° 26’ 43.51” latitude Sul e 51° 08’ 47.55” longitude Oes-

te, e 864 metros de altitude, durante o período de 22 de dezembro de 2021 a 25 de julho de 2022. 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).

BIOENSAIO - LABORATÓRIO:

O delineamento experimental adotado em laboratório foi o de blocos inteiramente casualizados (DIC), com 15 tratamentos e 7 repetições. Foram dispostos 10 bicudos adultos por repetição, totalizando 70 insetos por tratamento.

Obtenção de insetos: Foram coletados no campo em talhões com cultivo de algodão no perímetro experimental da Fazenda “Rancho Velho”, onde está localizado o Instituto Goiano de Agricultura, estruturas reprodutivas (botões florais e maçãs) com sinais de oviposição, alimentação e/ou com presença de larva do bicudo-do-algodoeiro *A. grandis*. Em seguida, as mesmas foram armazenadas em gaiola telada

até a eclosão dos insetos adultos para utilização no Bioensaio. As estruturas foram coletadas de modo a garantir a eclosão de insetos adultos em laboratório, eliminando o efeito da aplicação de produtos realizados nos talhões. Os insetos emergidos foram alimentados com dieta artificial específica para a espécie durante todo o período da realização do experimento, e os adultos utilizados apresentavam em média de 7 a 10 dias de idade, mas sem distinção de sexo entre eles. A denominação dos produtos, respectivas doses, ingrediente ativo e concentrações dos inseticidas para o bioensaio encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Produto comercial, doses e ingrediente ativo utilizados para o controle do bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*) em condições de laboratório. Safra 2021/2022, Montividiu, GO.

| Inseticidas | Dose (L ou Kg /ha) | Ingrediente Ativo (Concentração) |
|---------------|--------------------|---|
| Testemunha | - | - |
| Curbix | 0,8 | Etiprole (200 g/L) |
| Engeo Pleno S | 0,35 | Tiametoxam (141 g/L) + Lambdacialotrina (106 g/L) |
| Capataz | 1,5 | Clorpirifós (480 g/L) |
| Malathion | 1,0 | Malationa (1000 g/L) |
| Marshal Star | 1,0 | Carbossulfano (700 g/L) |
| Pirephos | 0,6 | Fenitrotiona (800 g/L) + Esfenvalerato (40 g/L) |
| Polytrin | 1,0 | Profenofós (400 g/L) + Cipermetrina (40 g/L) |
| Sperto | 0,4 | Acetamiprido (250 g/Kg) + Bifentrina (250 g/Kg) |
| Suprathion | 1,0 | Metidationa (400 g/L) |
| Talisman | 1,0 | Bifentrina (50 g/L) + Carbossulfano (150 g/L) |
| Talstar | 0,6 | Bifentrina (100 g/L) |
| Pirate | 1,5 | Clorfenapir (240 g/L) |
| Singular | 0,13 | Fipronil (600 g/L) |
| Lannate Br | 0,8 | Metomil (215 g/L) |

Foi realizada apenas uma aplicação para todos os tratamentos

SAFRA 2021/2022

Para a aplicação dos produtos no bioensaio, foi utilizado um pulverizador costal de pressão constante, propelido a CO₂, equipado de barra com 4 pontas, espaçadas a 0,5m do tipo cone vazio, modelo Conejet TXA 8002 VK e vazão de 150 L/ha. A pulverização foi realizada em copos plásticos à 0,4m de altura em relação aos insetos. Cada repetição era constituída por um copo contendo 10 bicudos adultos no seu interior. Após a aplicação, os insetos foram levados ao laboratório e mantidos em temperatura ambiente, com fotofase de 12 horas.

ENSAIO - CAMPO:

A semeadura do algodoeiro foi realizada no dia 22 de dezembro de 2021, em solo úmido e argiloso, no sistema convencional, e para tal utilizou-se a cultivar FM 985GLTP com ciclo tardio de 180 a 190 dias, em sistema de semeadura mecânica, com espaçamento de 0,90 m entre linhas e 8,6 plantas/metro linear, totalizando uma população total aproximada de 96 mil plantas ha⁻¹. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados

As avaliações de eficiência dos tratamentos em condições de laboratório foram realizadas aos 1, 3, 5 e 7 dias após a aplicação (1, 3, 5 e 7 DAA) dos produtos, contabilizando-se o número de adultos vivos do *A. grandis*. Os bicudos eram considerados mortos quando não se movimentavam ao menos uma distância de até duas vezes o seu comprimento, devido ao seu comportamento de “tanatose”. Para esta avaliação, os compartimentos com os insetos eram dispostos sobre uma chapa com água quente fervida anteriormente, para estimular o caminhar dos bicudos.

(DBC), com nove tratamentos e quatro repetições, totalizando 36 unidades experimentais. As unidades experimentais consistiram em nove linhas de algodão espaçadas a 0,90 m por 7,0 metros de comprimento, com área útil total equivalente a 56,7 m² por parcela e 1.512,0 m² de área total ocupada. A denominação dos produtos, respectivas doses, ingrediente ativo e concentrações encontram-se descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Inseticidas, doses e ingrediente ativo utilizados para o controle do bicudo-do-algodoeiro na cultura do algodão, cultivar FM 985GLTP, safra 2021/2022, Montividiu, GO.

| Inseticidas | Dose (L ouKg/ha) | Ingrediente Ativo (Concentração) |
|--------------|------------------|---|
| Controle | - | - |
| Marshal Star | 1,0 | Carbossulfano (400g/L) |
| Polytrin | 1,0 | Profenofós (400 g/L) + Cipermetrina (40 g/L) |
| *Curbix | 0,8 | Etiprole (200 g/L) |
| Suprathion | 1,0 | Metidationa (400 g/L) |
| Malathion | 1,0 | Malationa (1000 g/L) |
| Singular | 0,13 | Fipronil (600 g/L) |
| Pirephos | 0,6 | Fenitrotiona (800 g/L) + Esfenvalerato (40 g/L) |
| Klorpan | 1,6 | Clorpirifós (480 g/L) |

*Adição do adjuvante Áureo (Éster metílico de óleo de soja) na dose de 0,25 L/ha.

No total foram realizadas cinco pulverizações sequenciais após atingido o nível de controle de 2,0% de botões atacados. A primeira aplicação foi realizada no momento que a cultura apresentava 71 dias de emergência (71 DAE - 08/03/2022). As aplicações do estudo em campo foram realizadas com intervalo de 4 a 5 dias entre elas. As mesmas foram realizadas com pulverizador costal de pressão constante, propelido a CO₂, equipado de barra com seis pontas espaçadas a 0,5m do tipo cone vazio, modelo Magnojet MGA90 (cor branca), calibradas para entregar uma vazão de 70 L/ha.

As avaliações de eficiência visando ao controle do bicudo-do-algodoeiro *A. grandis* foram realizadas através da contagem do número de estruturas reprodutivas (botões florais, flores e maçãs) com sintoma de ataque, considerando: oviposição, alimentação e a presença do inseto. Foram avaliadas 30 estruturas reprodutivas por parcela na avaliação prévia, e a partir da 1ª aplicação dos produtos as amostragens foram obtidas em 50 plantas por parcela ao acaso, na região do terço médio/superior de cinquenta plantas diferentes nas três linhas

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

No bioensaio do bicudo em laboratório, a avaliação realizada 1 dia após a aplicação (1 DAA), houve diferença estatística entre os tratamentos 2, 4, 5, 6, 7, 10, 13, 14 e 15 e a testemunha quanto ao número de bicudos vivos (Tabela 3). Observa-se, que os tratamentos com os produtos Capataz, Pirate e Malathion apresentaram as maiores porcentagens de eficiência, variando entre 57,1 e 75,7% de controle, demonstrando um bom efeito de choque. Já, aos 3 DAA, nota-se que somente os produtos com a presença de piretroides na formulação

centrais de cada unidade experimental. Ao todo foram realizadas seis amostragens, sendo uma prévia, antes da instalação do ensaio, e posteriormente com 4 dias após a 1ª, e aos 5 dias após a 2ª, 3ª, 4ª e 5ª aplicação (DAA1, DAA2, DAA3, DAA4 e DAA5).

A eficiência entre os tratamentos e a testemunha foi avaliada através da contagem de bicudos vivos no bioensaio no laboratório e do índice de ataque do bicudo-do-algodoeiro no ensaio em campo. Assim, foi realizando o cálculo da eficiência de controle (EC %) conforme proposto por Abbott (1925). Os dados, quando necessários, foram submetidos à transformação pela equação $\sqrt{X+0,5}$, e submetidos à análise de variância (ANOVA). Quando significativos, realizou-se a comparação das médias através do teste de Duncan para o ensaio de campo e de Scott-Knott para o ensaio no laboratório ($\alpha \leq 0,05$) por meio do software estatístico SASM-Agri [Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas - CANTERI et al., (2001)].

Engeo Pleno, Sperto e Talstar não diferiram estatisticamente da testemunha sem aplicação, sendo que as eficiências não alcançaram nem 30,0% de controle, resultados que corroboram com ROLIM & NETTO (2020) que também observaram a perda da eficiência destes ingredientes ativos ao longo do tempo para o bicudo-do-algodoeiro *Anthonomus grandis*. Verifica-se nesta mesma avaliação que os produtos que mais se destacaram foram o Capataz e o Singular, com 80,0 e 77,1% de eficiência, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Eficiência de controle de bicudo-do-algodoeiro aos 1, 3, 5 e 7 dias após aplicação de inseticidas em condições de laboratório. Safra 2021/22, Montividiu, GO.

| Tratamentos (Doses L ou Kg/ha) | 1 DAA | | 3 DAA | | 5 DAA | | 7 DAA | |
|-----------------------------------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|
| | N | E % | N | E % | N | E % | N | E % |
| 1 - Testemunha | 10,0 a | - | 10,0 a | - | 9,8 a | - | 9,8 a | - |
| 2 - Curbitax (0,8) | 6,4 b | 35,7 | 3,8 c | 61,4 | 2,7 c | 72,5 | 1,8 c | 81,2 |
| 3 - Engeo pleno (0,35) | 8,1 a | 18,6 | 7,4 a | 25,7 | 6,5 b | 33,3 | 5,8 b | 40,6 |
| 4 - Capataz (1,5) | 2,4 d | 75,7 | 2,0 c | 80,0 | 2,0 c | 79,7 | 0,8 c | 91,3 |
| 5 - Malathion (1,0) | 4,2 c | 57,1 | 2,5 c | 74,3 | 1,8 c | 81,2 | 1,8 c | 81,2 |
| 6 - Marshal Star (1,0) | 7,1 b | 28,6 | 5,0 b | 50,0 | 4,7 b | 52,2 | 3,1 b | 68,1 |
| 7 - Pirephos (0,6) | 6,4 b | 35,7 | 3,7 c | 62,9 | 3,8 c | 60,9 | 2,8 c | 71,0 |
| 8 - Polytrin (1,0) | 8,4 a | 15,7 | 5,0 b | 50,0 | 4,2 b | 56,5 | 3,7 b | 62,3 |
| 9 - Sperto (0,4) | 9,1 a | 8,6 | 8,0 a | 20,0 | 7,8 a | 20,3 | 6,8 a | 30,4 |
| 10 - Suprathion (1,0) | 4,5 c | 54,3 | 2,8 c | 71,4 | 2,7 c | 72,5 | 2,5 c | 73,9 |
| 11 - Talisman (1,0) | 8,0 a | 20,0 | 6,8 b | 31,4 | 5,8 b | 40,6 | 5,4 b | 44,9 |
| 12 - Talstar (0,6) | 9,4 a | 5,7 | 8,8 a | 11,4 | 7,5 a | 23,2 | 6,7 a | 31,9 |
| 13 - Pirate (1,5) | 2,7 d | 72,9 | 2,7 c | 72,9 | 2,5 c | 73,9 | 2,4 c | 75,4 |
| 14 - Singular (0,13) | 5,0 c | 50,0 | 2,2 c | 77,1 | 0,8 c | 91,3 | 0,4 c | 95,7 |
| 15 - Lannate BR (0,8) | 7,0 b | 30,0 | 6,0 b | 40,0 | 5,5 b | 43,5 | 5,0 b | 49,3 |
| CV (%) | 29,61 | - | 23,02 | - | 27,26 | - | 32,79 | - |

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

Ainda em relação ao número de bicudos vivos no ensaio conduzido em laboratório, nas avaliações realizadas aos 5 e 7 dias após a aplicação (5 e 7 DAA), houve diferença significativa entre os tratamentos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14 e 15 e a testemunha (Tabela 3). Observa-se que novamente o tratamento 14 com o produto Singular, que pertence ao grupo químico dos pirazois, foi o que mais se destacou, atingindo a maior eficiência nas duas avaliações, com 91,3 e 95,7% de controle. Nota-se ainda, que aos 5 DAA os inseticidas Malathion, Capataz e Pirate também obtiveram bom controle do bicudo

A. grandis, demonstrando boas porcentagens para o controle da praga, com médias que variaram de 73,9 a 81,2% (Tabela 3). Na avaliação feita aos 7 DAA, os tratamentos que também se destacaram foram o Capataz com 91,3% de controle, seguido por Curbitax e Malathion com 81,2%. Os demais tratamentos com aplicação de: Engeo Pleno (0,35), Marshal Star (1,0), Polytrin (1,0), Sperto (0,4), Talisman, Talstar e Lannate BR atingiram eficiências de controle abaixo de 70%, não sendo considerados eficientes para o controle da praga no experimento conduzido em condições de laboratório (Tabela 3).

No ensaio realizado no campo, em relação ao número de estruturas reprodutivas com ataques de *A. grandis*, foi observada diferença estatística comparada à testemunha em todas as avaliações realizadas após as cinco aplicações dos tratamentos (Tabela 4). Os tratamentos que mais se destacaram para este parâmetro foram os que receberam aplicação de Singular Br e Klorpan na avaliação 4 DAA1, com média de 0,8 estruturas reprodutivas com ataque. Na avaliação seguinte feita 5 dias após a segunda aplicação (5 DAA2), o tratamento com Pirephos obteve o menor número de estruturas com ataque do bicudo. Após a terceira aplicação, o inseticida/acaricida Polytrin apresentou a menor média, com média de 4,0 estruturas com ataque (10,5 vezes menor que a testemunha sem aplicação de produtos).

Tabela 4. Número de estruturas reprodutivas com ataque do bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*) em função da aplicação de inseticidas na cultura do algodão em condições de campo. Safra 2021/22, Montividiu, GO.

| Tratamentos | Prévia** | 04DAA1 | 05DAA2 | 05DAA3 | 05DAA4 | 05DAA5 |
|------------------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 - Testemunha | 0,3 a* | 3,5 a | 8,0 a | 14,5 a | 21,5 a | 20,8 a |
| 2 - Marshal Star (1,0) | 0,3 a | 0,8 b | 2,8 bc | 5,8 bc | 6,8 cd | 4,0 c |
| 3 - Polytrin (1,0) | 0,5 a | 1,0 b | 3,0 bc | 4,0 c | 7,5 cd | 4,3 c |
| 4 - Curbix (0,8) | 0,5 a | 1,3 b | 3,0 bc | 6,3 bc | 5,0 d | 4,0 c |
| 5 - Suprathion (1,0) | 1,0 a | 1,5 b | 4,0 b | 7,0 b | 12,0 b | 10,0 b |
| 6 - Malathion (1,0) | 1,0 a | 1,0 b | 3,0 bc | 5,0 bc | 8,3 c | 4,5 c |
| 7 - Singular Br (0,13) | 0,5 a | 0,3 b | 2,8 bc | 5,0 bc | 7,8 c | 3,3 c |
| 8 - Pirephos (0,6) | 0,0 a | 0,8 b | 1,5 c | 5,0 bc | 6,5 cd | 7,0 b |
| 9 - Klorpan (1,6) | 0,8 a | 0,3 b | 2,3 bc | 6,0 bc | 7,8 c | 10,0 b |
| CV (%) | 26,62 | 29,83 | 16,86 | 14,14 | 11,25 | 12,18 |

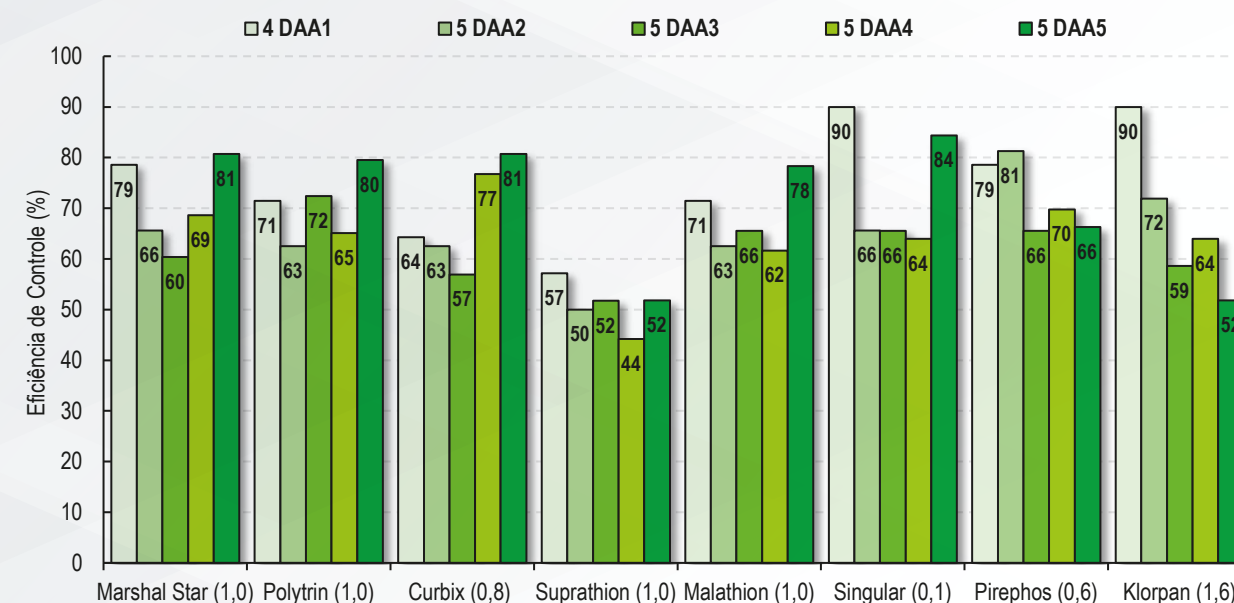
*Médias seguidas pelas mesmas letras são estatisticamente iguais pelo teste de Duncan $p < 0,05$.

**Médias obtidas em 30 estruturas reprodutivas na avaliação prévia, e 50 nas demais avaliações.

Após a quarta aplicação dos tratamentos, nota-se que na avaliação realizada com 5 dias (5 DAA4), houve um acréscimo considerável no tratamento controle no número de ataques da praga, porém observa-se que os tratamentos mantiveram baixas médias, com exceção do tratamento com Suprathion que obteve um número maior de ataque, diferindo-se estatisticamente dos demais tratamentos com aplicação (Tabela 4). Na avaliação realizada aos 5 dias após a quinta aplicação (05DAA5), o destaque foi para os produtos Singular Br, Marshal Star, Curbix, Polytrin e Malathion, que apresentaram as menores médias de ataque da praga, estas variando de 3,3 a 4,5 (Tabela 4).

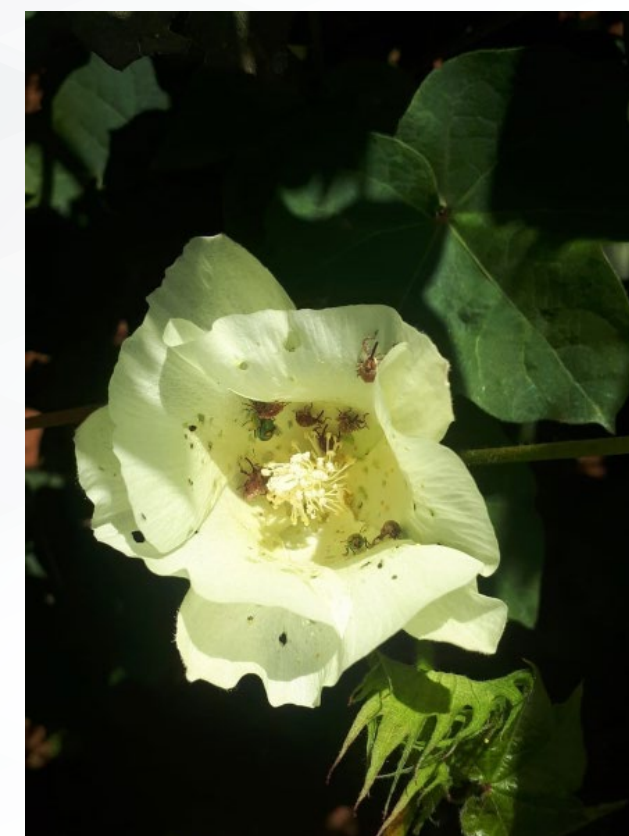
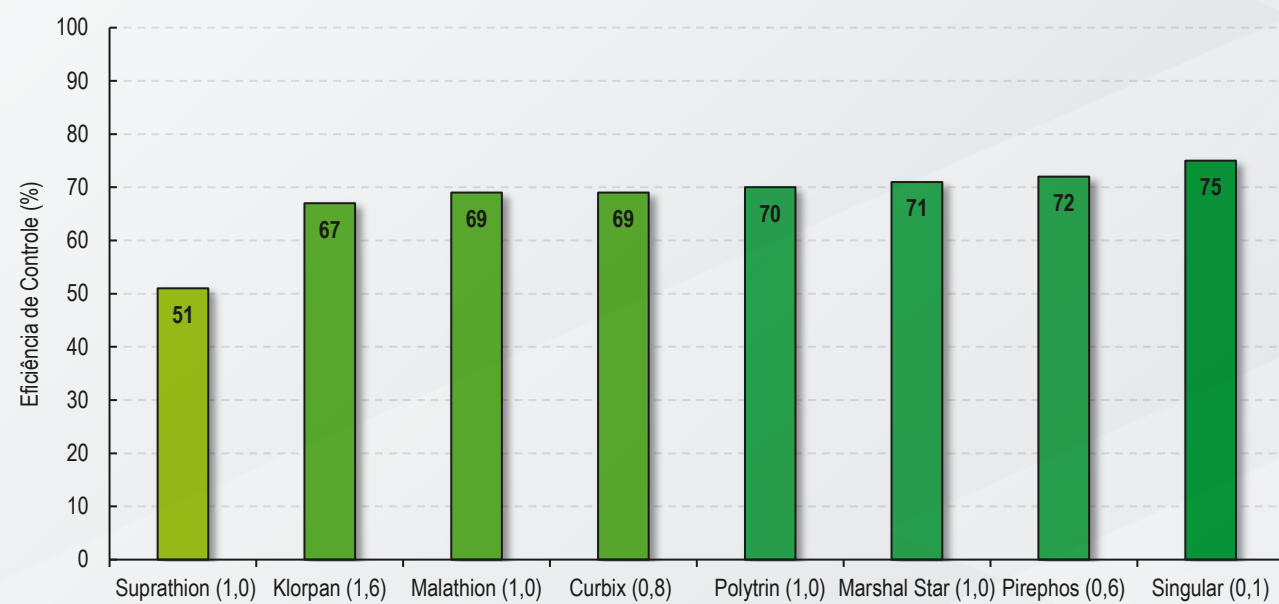
Em relação à eficiência de controle (EC%) em função dos tratamentos para o bicudo-do-algodoeiro *A. grandis* em campo, observa-se um bom comportamento dos produtos Singular, Klorpan, Marshal Star e Pirephos após a primeira aplicação (4DAA1), em que os inseticidas mencionados apresentaram acima de 75% de controle, com destaque para Singular e Klorpan com 90% de eficiência (Figura 1). Na próxima avaliação (5DAA2), o destaque foi para os tratamentos com aplicação de Pirephos e Klorpan, que atingiram 81% e 72% de controle, respectivamente. Já, na avaliação feita aos 5 DAA3, nota-se um comportamento superior com o tratamento com Polytrin, que apresentou 72% de eficiência, enquanto os demais variaram entre 52% e 66% de controle. Cinco dias após a quarta aplicação (5DAA4) observa-se um comportamento diferente dos produtos, quando o produto Curbix demonstrou a maior eficiência (77%) após quatro aplicações sequenciais. Na última avaliação, realizada aos 5 DAA5, os melhores tratamentos apresentaram de 80% a 84% de controle, sendo eles Polytrin, Marshal Star, Curbix e Singular. De modo geral, o produto Suprathion demonstrou baixa eficiência de controle para o bicudo-do-algodoeiro após todas as 5 aplicações, onde a maior porcentagem foi obtida na primeira aplicação (57%), mesmo assim, sendo consideravelmente inferior aos demais tratamentos na maioria das avaliações realizadas neste estudo (Figura 1).

Figura 1. Eficiência de controle (%) após 5 aplicações dos tratamentos para o **bicudo-do-algodoeiro**. Condições de campo. Safra 2021/2022. Montividiu, GO.



Para a eficiência média de controle dos tratamentos após cinco aplicações sequenciais para o bicudo-do-algodoeiro *A. grandis* em condições de campo, observa-se que Singular se destacou com a maior porcentagem em comparação aos demais tratamentos nas condições do presente experimento, atingindo 75% de controle na média das cinco aplicações realizadas (Figura 2). Verifica-se ainda que os produtos Polytrin, Marshal Star e Pirephos atingiram eficiências que variaram de 70 a 72% de controle da praga na cultura do algodão. Os inseticidas Klorpan, Malathion e Curbix alcançaram em média 69% de eficiência de controle para o bicudo, enquanto que Suprathion apresentou a menor média com apenas 51% de controle (Figura 2).

Figura 2. Média da eficiência de controle (%) após 5 aplicações dos Tratamentos para o **bicudo-do-algodoeiro (*A. grandis*)** na cultura do algodão no campo. Safra 2021/2022. Montividiu, GO.



CONCLUSÕES:

- Os tratamentos com os inseticidas **Singular** (0,13), **Capataz** (1,5), **Malathion** (1,0) e **Curbix** (0,8) apresentaram os maiores percentuais de eficiência de controle do bicudo-do-algodoeiro *A. grandis* no bioensaio de laboratório.

Os tratamentos com os produtos Pirate (1,5), Suprathion (1,0), Pirephos (0,6), Marshal Star (1,0) e Polytrin (1,0) atingiram resultados percentuais que variaram de 63 a 75% de eficiência para o controle do bicudo-do-algodoeiro no laboratório.

As aplicações com os inseticidas Singular (0,13), Pirephos (0,6), Marshal Star (1,0) e Polytrin (1,0) demonstraram as maiores médias de (EC%) para o controle do bicudo-do-algodoeiro na cultura do algodão em campo.

Os produtos Curbix (0,8), Malathion (1,0) e Klorpan (1,6) apresentaram eficiência que variou de 67 a 69% para o controle do bicudo-do-algodoeiro após cinco aplicações em condições de campo.

SAFRA 2021/2022

REFERÊNCIAS:

- ABBOTT, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal Economic Entomology*, v. 18, n. 1, p. 265-267.
- 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>. Acesso em: 17 de agosto. 2021.
- AZAMBUJA, Rosalia; DEGRANDE, Paulo Eduardo. Trinta anos do bicudo-do-algodoeiro no Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 81, p. 377-410, 2014.
- BASTOS, C. S., PEREIRA, M. J. B., TAKIZAWA, E. K., OHL, G., & DE AQUINO, V. R. Bicudo do algodoeiro: identificação, biologia, amostragem e táticas de controle. Embrapa Algodão-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2005.
- CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTI, E. A., GODOY, C. V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, V.1, N.2, p.18-24. 2001.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Safra 2021/22, Brasília: Conab, v. 9, n.9 – Décimo segundo levantamento, 99p. jun. 2022. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 10 out. 2022.
- 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.
- GABRIEL, Dalva. O BICUDO DO ALGODOEIRO. Documento Técnico, v. 25, p. 1-20, 2016.
- 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.
- PAPA, GERALDO; CELOTO, FERNANDO JUARI. Controle químico do bicudo-do-algodoeiro, *Anthonomus grandis*, Boheman (Coleoptera: Curculionidae). **O bicudo-do-algodoeiro (Anthonomus grandis BOH., 1843) nos cerrados brasileiros: Biologia e medidas**, p. 140, 2015.
- KOURI, J.; SANTOS, R. F. dos. A recuperação da produção do algodão no Brasil. In.: VI CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 2006. Atas. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006.
- ROLIM, G. G.; NETTO, J. C.; Mortalidade do bicudo-do-algodoeiro após contato em resíduo seco de inseticidas utilizados na cotonicultura-Safra 2019/2020. *Circular Técnica*, n. 8, 2020.



04

IGA-SOJ-N-2021-22 001
IGA-SOJ-N-2021-22 A002
IGA-SOJ-B-2021-22 A001

PRODUTOS BIOLÓGICOS NO MANEJO DE DOENÇAS: DOS NEMATOIDES ÀS MANCHAS FOLIARES

- 1. Laís Fernanda Fontana**
Pesquisadora, Fitopatologia e Nematologia
- 2. Luiz Gustavo dos Santos**
Analista de Pesquisa
- 3. Adeliane Ferreira Braga**
Analista de Pesquisa
- 4. Danieli Alixame**
Analista de Pesquisa
- 5. Leandro Spíndola Pereira**
Pesquisador Trainee
- 6. Carlos Amaral**
Supervisor Agrícola

Produtos biológicos no manejo de doenças: dos nematoides às manchas foliares

1. Lais Fernanda Fontana – Pesquisadora em Fitopatologia e Nematologia
2. Luiz Gustavo dos Santos – Analista de Pesquisa
3. Adeliane Ferreira Braga – Analista de Pesquisa
4. Danieli Alixame – Analista de Pesquisa
5. Leandro Spindola – Pesquisador Trainee
6. Carlos Amaral – Supervisor Agrícola

INTRODUÇÃO:

A compreensão da microbiologia nos sistemas agrícolas tem sido pauta em discussões no meio técnico. O assunto é levantado por produtores e por grandes empresas multinacionais. Esse interesse pelo tema tem se dado por alguns motivos, entre os principais estão: maior preocupação com meio ambiente e a sustentabilidade dos sistemas agrícolas; pouca oferta de produtos químicos com alta eficiência e alta seletividade de alvos; e bons resultados sendo observados em campo com o uso de produtos biológicos.

O tema tem movido a pesquisa com grandes avanços sendo conquistados, mas ainda com um longo caminho ainda a ser percorrido. Produtos com base biológica devem ser manejados de maneira diferente de químicos convencionais, como por exemplo, deve-se analisar a qualidade e viabilidade dos mesmos, alguns produtos comerciais podem apresentar contaminações ou baixa viabilidade no crescimento dos microrganismos, muitas vezes abaixo do que é apresentado em bula. Outro ponto importante é a tecnologia de aplicação e a compatibilidade entre os produtos tanto químicos quanto biológicos.

Muitos produtos são misturados no tanque de aplicação sem conhecimento prévio de incompatibilidade. Além disso, o momento de aplicação e as condições ambientais podem ser determinantes na eficácia, pois em se tratando de organismos vivos, estes necessitam de determinadas faixas de umidade e temperatura para se estabelecer e agir em benefício do sistema. Tais cuidados têm se mostrado importantes para se obter melhores resultados no campo, mas na prática ainda observamos muita confusão e maus posicionamentos técnicos, que acarretam baixa performance dos produtos, o que leva muitas vezes ao descrédito da tecnologia.

Tendo isso em vista, devemos conhecer de perto estes microrganismos, como agem, como se desenvolvem, qual a melhor época e estágio fenológico da cultura para aplicação? Eles possuem compatibilidade? Quais misturas de tanque posso fazer? Quais os alvos controlam e por quê? Em outras palavras, devemos elevar nosso nível técnico e científico para atingirmos novos recordes em produtividade, pois a agricultura que nos trouxe até aqui não será a agricultura que nos levará além.

MECANISMOS DE AÇÃO DOS PRINCIPAIS MICRORGANISMOS NO MANEJO DE DOENÇAS:

1. Gênero *Bacillus*

As bactérias do gênero *Bacillus* formam um importante grupo de microrganismos usados no manejo de doenças. Por apresentarem mais de um mecanismo de ação, são boas aliadas no manejo de patógenos do solo como nematoides e fungos, além de apresentarem bons resultados e potencial para uso no manejo de doenças foliares ao colonizarem a superfície foliar.

As principais espécies representantes deste grupo são: *Bacillus subtilis*, *B. amyloliquefaciens*, *B. licheniformis*, *B. pumilus* e *B. velezensis*, que de acordo com a cepa podem apresentar atributos específicos quanto ao modo de ação. Desta forma, devemos ter em mente que os benefícios ocasionados pelo *Bacillus subtilis* cepa 1 podem ser diferentes do *B. subtilis* cepa 2, com produção de diferentes compostos em seu metabolismo e diferentes mecanismos de ação. Os produtos disponíveis possuem formulações em pó e líquidas, com tempo de prateleira variável entre os produtos. A forma de aplicação pode ser em TS ou sulco de plantio, além de aplicações via barra para manejo de mofo branco ou outras doenças foliares. Nas aplicações via sulco e TS, os *Bacillus* agem inicialmente protegendo a raiz, pois se alimentam dos exsudados radiculares excretados. Ao se alimentarem das secreções radiculares, formam um filme em torno da mesma, protegendo-a física e quimicamente. A proteção física se dá pela formação de uma camada de bactérias que podem impedir a penetração de nematoides e demais patógenos. Além disso, o metabolismo das bactérias durante o crescimento da colônia libera substâncias que podem ter efeito na mortalidade destes patógenos. No entanto, a

natureza destes compostos e quantidade produzida variam entre as espécies e podem se diferenciar consideravelmente entre cepas. Um estudo que avaliou os metabólitos produzidos em 11 cepas de *B. subtilis* demonstrou que houve variação na produção de compostos. Nele, algumas cepas produziram plipastatina, que inibiu o desenvolvimento de *F. oxysporum* e *F. graminearum*. Contudo, a inibição de *Botrytis* só ocorreu quando determinadas cepas produziram surfactina e pastatina, demonstrando que a mesma espécie, mas cepas diferentes, produzem compostos distintos (KIESEWALTER, 2021).

Além da proteção física e química (Antibiose), a produção de determinados compostos em concentrações menores pode regular a absorção de nutrientes pela planta e interferir positivamente no crescimento radicular e da planta, proporcionando o efeito chamado de “promotoras de crescimento do sistema radicular”. Sistemas radiculares mais desenvolvidos conseguem “escapar” da zona de concentração de nematoides, que correspondem aos primeiros 20 cm de profundidade do solo, desta forma, temos um efeito de diluição do problema. Além disso, vários trabalhos da literatura mostram que, geralmente, as bactérias promotoras de crescimento também são capazes de Induzir Resistência Sistêmica, ativando rotas específicas que aumentam compostos produzidos no metabolismo secundário das plantas e que desfavorecem o crescimento dos patógenos. Desta forma, a utilização destes microrganismos, tanto em sulco de plantio quanto aplicados via barra de pulverização, interagem com a plantas e seus metabólitos, promovendo um efeito positivo na planta toda.

2. Gênero *Trichoderma*

Os fungos do gênero *Trichoderma*, são amplamente utilizados na agricultura, pois apresentam características importantes no controle de doenças, como alto grau de oportunismo, podendo se alimentar de uma grande variedade de espécies de fungos patogênicos ou matéria orgânica em decomposição. Além disso, apresentam alta capacidade de colonização da rizosfera das plantas e muitos outros substratos, e em diversos sistemas agrícolas que vão desde climas temperados a climas tropicais. Produzem estruturas de sobrevivência como os clamidósporos e microescleródios, e com isso são capazes de sobreviver em condições muito adversas. Além disso, têm sido obtidas cepas de *Trichoderma* com potencial de biocontrole de fitopatógenos que crescem em altas temperaturas, solos salinos ou alcalinos e sob condições de baixa umidade.

Durante sua alimentação, o fungo libera enzimas extracelulares que digerem o substrato, absorvendo os nutrientes pelas suas hifas. Vários estudos demonstraram com o passar das décadas a alta capacidade deste gênero de se alimentar de fungos fitopatogênicos. Apesar da amplitude do gênero, a maior parte dos estudos de micoparasitismo por *Trichoderma* foi realizada com poucas espécies, como *T. harzianum*, *T. virens*, *T. viride*, *T. atroviride* e *T. asperellum*. Como quitinases e glucanases, expressas nas interações de *Trichoderma spp.* com fungos fitopatogênicos. *Trichoderma virens* e *T. atroviride* possuem o maior número de enzimas quitinolíticas (36 e 29, respectivamente) descritas em fungos (KUBICEK et al., 2011). Além destes, temos outro polímero da parede celular fúngica: o glucano, que em função da sua composição é hidrolizado por β -1,3-, β 1,6- ou α -1,3-glucanases secretadas por *Trichoderma*, e os genes que codificam β -1,3-glucanases também estão super representa-

dos (18) nos genomas de *T. virens* e de *T. atroviride* (KUBICEK et al., 2011)

Além do parasitismo, estes fungos podem agir através da antibiose. Tais fungos liberam vários milhares de compostos no seu metabolismo, com descrição de 120 genes associados a estas rotas (MEYER, 2019). Estudos de genômica comparada demonstraram que as espécies de *Trichoderma* têm as maiores reservas de clusters de genes relacionados com a biossíntese de metabólitos secundários e que *T. atroviride* e *T. virens* albergam mais genes de NRP sintetases e de PK sintases que nenhum outro fungo filamentoso (KUBICEK et al., 2011; MUKHERJEE et al., 2012). É conhecida a atividade antifúngica in vitro de muitos dos metabólitos secundários produzidos por *Trichoderma* frente a *Botrytis*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia*, *Stachybotrys*, *Colletotrichum*, *Penicillium*, *Aspergillus* e *Gaeumannomyces*, entre outros fungos, e a *Phytophthora* e *Pythium* (HERMOSA et al., 2014).

Outra forma de ação destes fungos no controle de doenças é através da competição por recursos do meio, como luz, água, espaço e alimento. Esta característica do gênero é bastante importante para o sucesso no seu uso, pois a alta capacidade competitiva no solo beneficia o microrganismo no seu estabelecimento e parasitismo de fungos oportunistas.

Além dos mecanismos de ação comentados acima, a interação dos *Trichodermas* com a planta pode estimular mecanismos que promovem o seu crescimento, estimulando mais rápida germinação e crescimento do sistema radicular, com estudos comprovando maior desenvolvimento da parte aérea e produtividade das culturas. Tais fito-hormônios regulam essas interações entre fungo-planta e são capazes de induzir resistência sistêmica de plantas, sendo este mais uma forma de ação benéfica no sistema.

3. Outros agentes de controle biológico no manejo de doenças

Além dos microrganismos citados, outros agentes estão disponíveis para serem utilizados no manejo de doenças da soja, como é o caso dos produtos à base de *Pochonia*, *Paecilomyces*, *Pasteuria* e outros microrganismos, com ação sobre nematoides e sobre

a planta como estimuladores do crescimento radicular e indutores de resistência. Tais fungos apresentaram excelentes resultados no manejo de nematoides e podem ser utilizados no manejo integrado juntamente com outros produtos disponíveis.

4. Resultados da Safra 2021/2022

4.1. Manejo de nematoides com a utilização de agentes de biocontrole

Foram conduzidos na safra 2021/2022 três experimentos com manejo de nematoides, sendo eles: 1º “Eficiência de nematicidas biológicos e químicos no manejo de fitonematoídeos na cultura da soja”, 2º “Manejo do nematoídeo do cisto da soja em sistemas soja-milho”,

3º “Manejo de *Meloidogyne incognita* em algodoeiro”. Os ensaios tiveram como objetivo avaliar produtos biológicos e químicos no manejo dos principais nematoides da soja a campo.

4.1.1. Material e Métodos

4.1.1.1. Eficiência de nematicidas biológicos e químicos no manejo de fitonematoídeos na cultura da soja (Ensaio 1)

O ensaio foi conduzido a campo no Instituto Goiano de Agricultura, em reboleira com alta infestação de *P. Brachyurus* e *H. Glycines*. Foi realizada a semeadura na cultivar Desafio, no dia 22 de Outubro de 2021, em delineamento blocos ao acaso, com 4 repetições e 13 tratamentos. As parcelas continham 6 linhas (espaçadas a 0,45 cm) com 8 m de comprimento. Foram realizadas 3 coletas nematológicas, aos 0 DAS

(1) – 45 DAS (2) e 75 DAS (3) e calculados o nº de nematoides por grama de raiz, nº de nematoides no solo, altura de plantas (cm), produtividade (SC ha⁻¹) e peso de mil grãos. A colheita foi mecanizada com a colhedora de parcelas Almaco. O teste estatístico foi utilizado por comparação de médias Scott Knott ($p < 0,05\%$). Os tratamentos utilizados estão expressos na tabela abaixo (Tabela 1).

Tabela 1. Relação de produtos e doses utilizadas no ensaio.

| Trat | Produto | Ingrediente ativo | Dose (L ou kg/ha) |
|------|---------------------------------------|--|--------------------|
| 1 | Controle | - | - |
| 2 | Verango Prime | Fluopiram | 0,3 |
| 3 | Bio Raiz | <i>Bacillus subtilis</i> | 5,0 |
| 4 | Quatzo | <i>B. subtilis</i> , <i>B. licheniformis</i> | 0,2 |
| 5 | Bio Raiz Mais | <i>B. amyloliquefaciens</i> | 5,0 |
| 6 | Veraneio | <i>B. amyloliquefaciens</i> | 0,2 |
| 7 | Trichodermil SC 1306 | <i>Trichoderma harzianum</i> | 1,0 |
| 8 | Verango + Quartzo | Fluopiram + <i>B. subtilis</i> , <i>B. licheniformis</i> | 0,30 + 0,20 |
| 9 | Verango + Quartzo +Trichodermil | Fluopiram + <i>B. subtilis</i> , <i>licheniformis</i> + <i>T. harzianum</i> | 0,30 + 0,20 + 1,00 |
| 10 | Bio Raiz + Bio Raiz Mais | <i>B. subtilis</i> + <i>B. amyloliquefaciens</i> | 5,0 + 5,0 |
| 11 | Quartzo + Veraneio | <i>B. subtilis</i> , <i>B. licheniformis</i> + <i>B. amyloliquefaciens</i> | 0,20 + 0,20 |
| 12 | Bio Raiz + Bio Raiz Mais + Verango | <i>B. Subtilis</i> + <i>B. amyloliquefaciens</i> + Fluopiram | 5,0 + 5,0 + 0,30 |
| 13 | Rizotec | <i>Pochonia chlamydosporia</i> | 2,0 |

4.1.1.2. Manejo do nematoide do cisto da soja em sistemas soja-milho (Ensaio 2)

O ensaio foi conduzido no campo experimental do IGA, em reboleira com alta infestação de *H. glycines*. As cultivares utilizadas foram a Desafio como suscetível e a DM 75174 como resistente e moderadamente resistente a raças de cisto. A semeadura ocorreu no dia 21/10/2021, em delineamento em blocos ao acaso, com 10 linhas de soja espaçadas a 0,45 cm e 17 m de comprimento. Foram realizadas 3 coletas ne-

matológicas aos 0 DAS (1) – 45 DAS (2) e 75 DAS (3). Foram calculados o n° de nematoides por grama de raiz, n° de nematoides no solo, altura de plantas (cm), produtividade (SC ha⁻¹) e peso de mil grãos. A colheita foi mecanizada com a colhedora de parcelas Almaco. O teste estatístico foi utilizado por comparação de médias Scott Knott (p<0,05%). Os tratamentos utilizados estão expressos na tabela abaixo (Tabela 2).

Tabela 2. Relação de produtos e doses utilizadas no ensaio.

| Trat | Cultivar de soja + Tratamento nematicida | | Dose (L ou kg /ha) |
|------|--|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Soja Suscetível (Desafio) | Testemunha | ----- |
| 2 | Soja Resistente (75i74) | | ----- |
| 3 | Soja Suscetível | Trichodermil Super Sc 1306- Sulco | 1,0 |
| 4 | Soja Suscetível | Trichodermil Super Sc 1306- Sulco | 1,0 |
| 5 | Soja Suscetível | Clariva + Epivio - TS | 0,15 + 0,2 / 100 kg de semente |
| 6 | Soja Suscetível | Clariva + Epivio - TS | 0,15 + 0,2 / 100 kg de semente |
| 7 | Soja Suscetível | Aveo - TS | 0,01 L |
| 8 | Soja Suscetível | Aveo -TS | 0,01 L |
| 9 | Soja suscetível | Verango - Sulco | 0,3 L |
| 10 | Soja suscetível | Verango - Sulco | 0,3 L |
| 11 | Soja Suscetível | Clariva + Epivio - TS | 0,15 + 0,2 / 100 kg de semente |
| 12 | Soja suscetível | Verango - Sulco | 0,3 L |
| 13 | Soja Suscetível | Aveo -TS | 0,01 L |

Médias com mesmas letras e cores não diferem estatisticamente, pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. Médias transformadas, CV. 17%.

Tabela 3. Relação de produtos e doses utilizados no ensaio.

| Trat | Produto | Ingrediente ativo | Concentração (g/L ou UFC/mL ou Kg) | DOSE (L ou Kg/ha) |
|------|---------------|---|---|-------------------|
| 1 | Controle | - | - | - |
| 2 | Verango Prime | Fluopiram | 500 | 0,3 |
| 3 | Quartzo | <i>B. subtilis</i> , <i>B. licheniformis</i> | 1,0 x 10 ¹¹ , 1,0 x 10 ¹¹ | 0,2 |
| 4 | Rizotec | <i>Pochonia chlamydosporia</i> | 5,2 x 10 ⁷ | 2,0 |
| 5 | Bio Raiz | <i>B. subtilis</i> , <i>B. licheniformis</i> | 1,0 x 10 ⁷ | 5,0 |
| 6 | Bio Raiz Mais | <i>B.amyloliquefaciens</i> | 1,0 x 10 ⁷ | 5,0 |
| 7 | Quality | <i>Trichoderma asperellum</i> isolado URM | 1X10 ¹⁰ | 0,1 |

4.1.1.3. Manejo de *Meloidogyne incognita* em algodoeiro (Ensaio 3)

O ensaio foi conduzido na Fazenda Samambaia, localizada na cidade de Luziânia-GO, em área naturalmente infestada com *M. incognita*. O ensaio foi semeado em faixas, com a utilização de 7 tratamentos e 4 repetições. As parcelas continham 6 linhas (espaçadas a 0,90 cm) com 50 m de comprimento. Foram realizadas 3 coletas nematológicas aos 45 DAS (1), 75 DAS (2) e 110

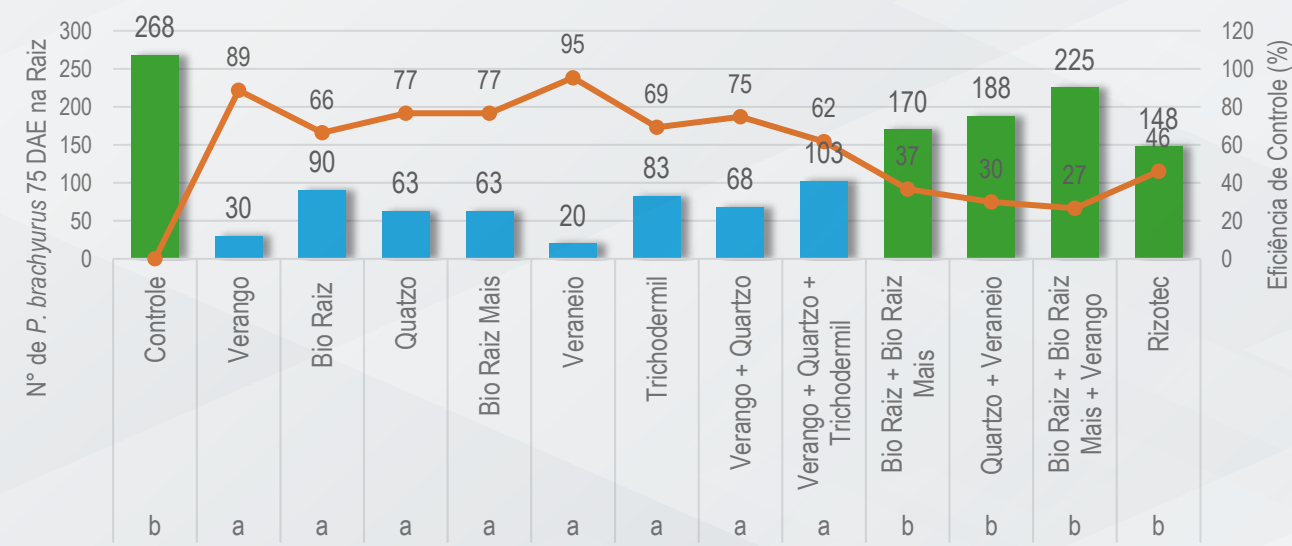
DAS (3) e calculados o nº de nematoides por grama de raiz, nº de nematoides no solo, altura de plantas (cm), produtividade (SC ha⁻¹) e peso de mil grãos. A colheita foi realizada manualmente de duas linhas centrais da parcela. O teste estatístico foi utilizado por comparação de médias Tukey ($p < 0,05\%$). Os tratamentos utilizados estão expressos na tabela abaixo (Tabela 3).

4.1.2. Resultados e Discussão

Foi possível observar em todos os resultados que a aplicação de produtos biológicos e químicos foi eficiente no manejo de nematoides. A maior eficiência de controle no ensaio 1 para *P. brachyurus* foi obtido com o produto Veraneio (*B. amyloliquefaciens*) com 95% de eficiência de controle, seguido de Verango (*Fluopiram*), 89% de eficiência de controle e Quartzo (*B. subtilis*, *B. licheniformis*) e Bio Raiz Mais (*B. amyloliquefaciens*) com 77% de eficiência de controle (Figura 1). A alta eficiência destes produtos no manejo de nematoides migra-

dores como *P. brachyurus* se dá por alguns mecanismos de ação (comentado no item 1) como a antibiose, formação de filme de bactérias em torno da raiz (proteção física), indução de resistência e promoção de crescimento radicular.

Outro ponto a ser observado é que as misturas de produtos não incrementaram em aumento de controle, pelo contrário, foi observado que, ao se misturar dois bacillus (Tratamento 10, 11 e 12), a eficiência de controle caiu (Figura 1), indicando uma provável incompatibilidade entre os microrganismos.

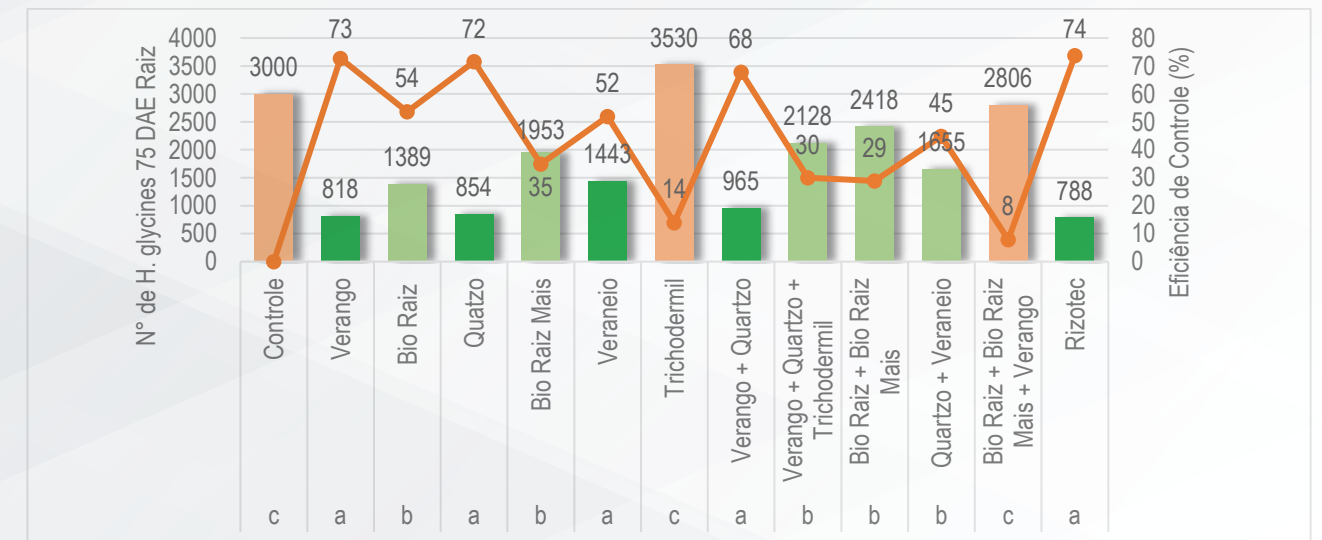


Médias com mesmas letras e cores não diferem estatisticamente, pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. Médias transformadas, CV. 42%.

Figura 1: Número de *P. brachyurus* em 10 grama de raiz, aos 75 DAE, na soja, cv. Desafio.

Com relação ao nematoide do cisto da soja *H. glycines*, o produto com maior eficiência de controle foi o Rizotec (*Pochonia chlamydosporia*), alcançado 74% de eficiência de controle (Figura 2). Este fungo age em massas de ovos e cistos dos nematoides no solo, com suas hifas crescendo e parasitando ovos e juvenis. Além disso, este fungo pode crescer endofiticamente no sistema radicular, aumentando

a absorção de fósforo e potássio, e ainda induzir resistência sistêmica na planta. Na sequência, o melhor controle foi obtido com Verango (*Fluopiram*), com 73% de eficiência de controle, seguido de Quartzo (*B. licheniformis* + *B. subtilis*), com 72% de controle e Veraneio (*B. amyloliquefaciens*), e as misturas mais uma vez apresentaram incompatibilidade, (Figura 2).

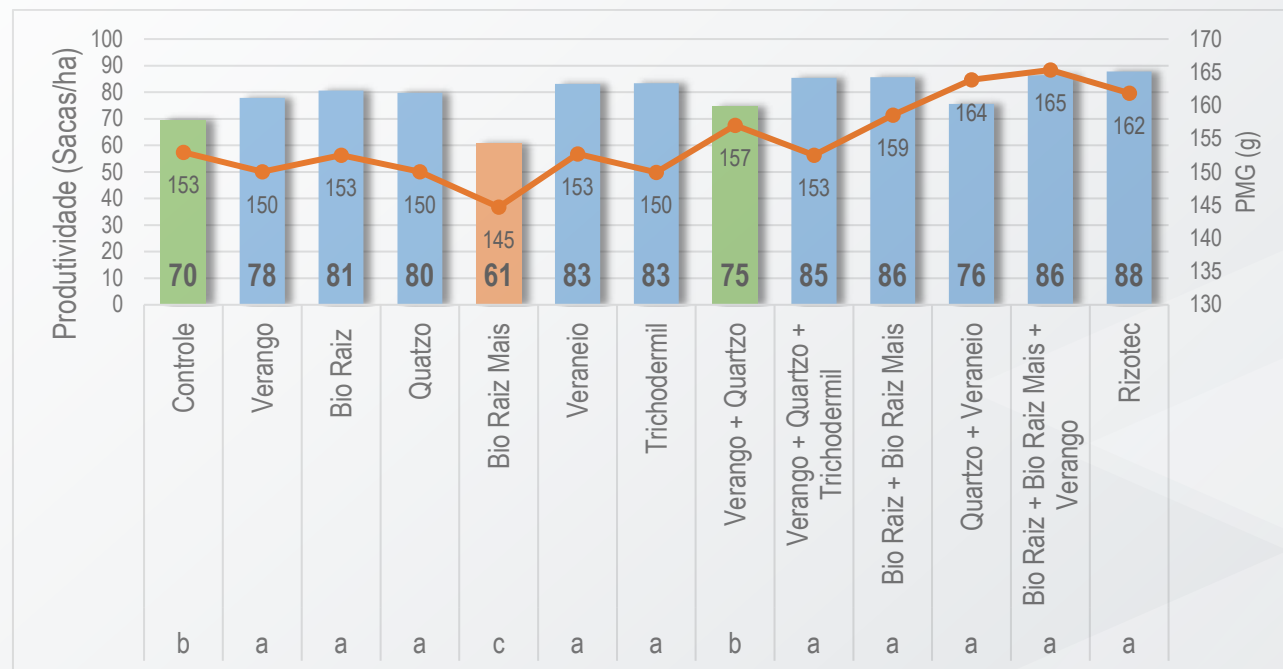


Médias com mesmas letras e cores não diferem estatisticamente, pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. Médias transformadas, CV. 17%.

Figura 2: Número de juvenis de *H. glycines* em 10 grama de raiz, aos 75 DAE, na soja, cv. Desafio.

A redução na população do nematoide foi refletida em produtividade, os tratamentos com biológicos apresentaram maior incremento em produtividade, chegando a 88 sacos para o tratamento com Rizotec (*Pochonia chlamydosporia*). Como comentado anteriormente, além de agir parasitando nematoides, este fungo interage com a planta, promovendo

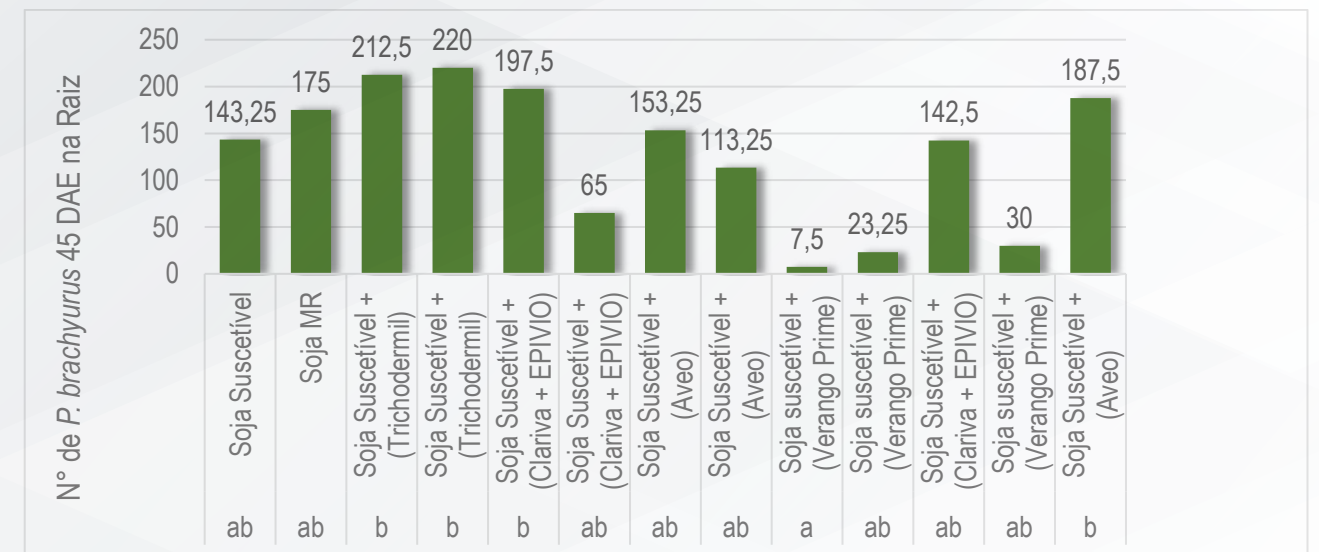
maior absorção de nutrientes, crescimento radicular e indução de resistência. Os demais produtos com *Bacillus* apresentaram incremento de 10 a 16 sacos, isso porque, da mesma forma, agem contra o nematoide e a favor da planta. O produto químico Fluopiram apresentou incremento em produtividade de 8 sacos (Figura 3).



Médias com mesmas letras e cores não diferem estatisticamente, pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. Médias transformadas, CV. 6,5%.

Figura 3: Produtividade da soja em função da aplicação de nematicidas cultivar Desafio.

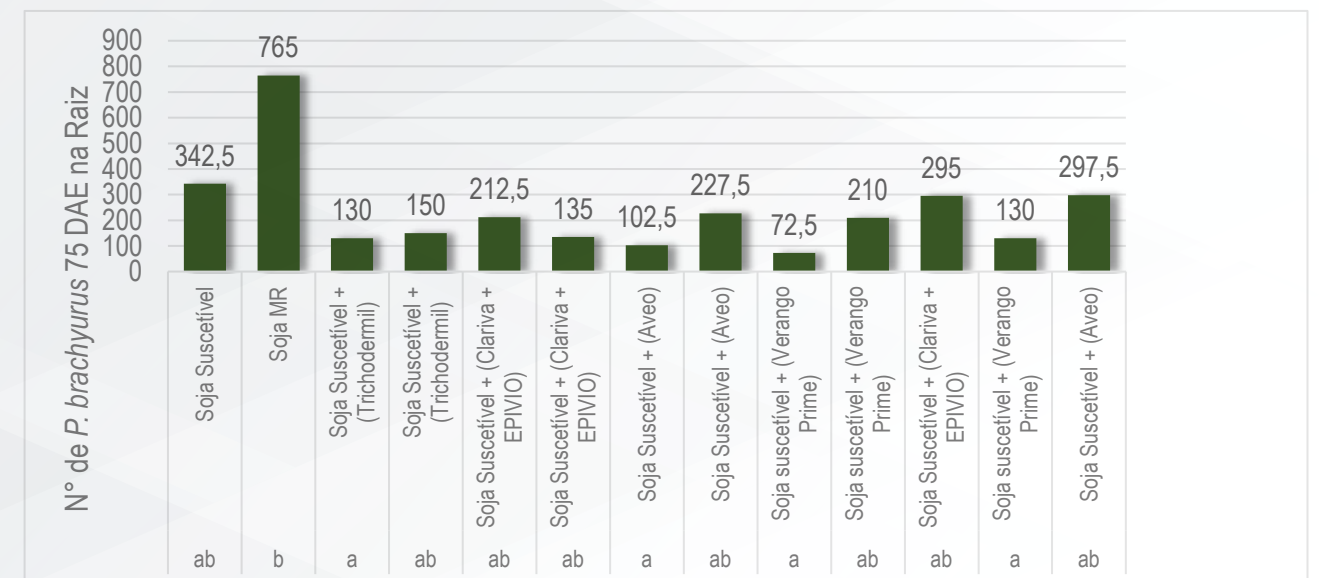
Os resultados obtidos no ensaio 2 “Manejo do nematoide do cisto da soja em sistemas soja-milho” também demonstraram redução na população de *P. brachyurus* e *H. glycines*. Para o primeiro nematoide, na avaliação de 45 DAE, o produto Verango (Fluopiram) apresentou melhor controle, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos (Figura 4).



Médias com mesmas letras não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Médias transformadas, CV. 48%.

Figura 4: Número de *P. brachyurus* em 10 gramas de raiz, aos 45 DAE, na soja cv. Desafio e DM 75174.

Aos 75 DAE, os tratamentos com biológicos para o *Bacillus amyloliquefaciens* (Aveo), Verango (Fluopiram) e Trichodermil (*Trichoderma harzianum*) (Figura 5).



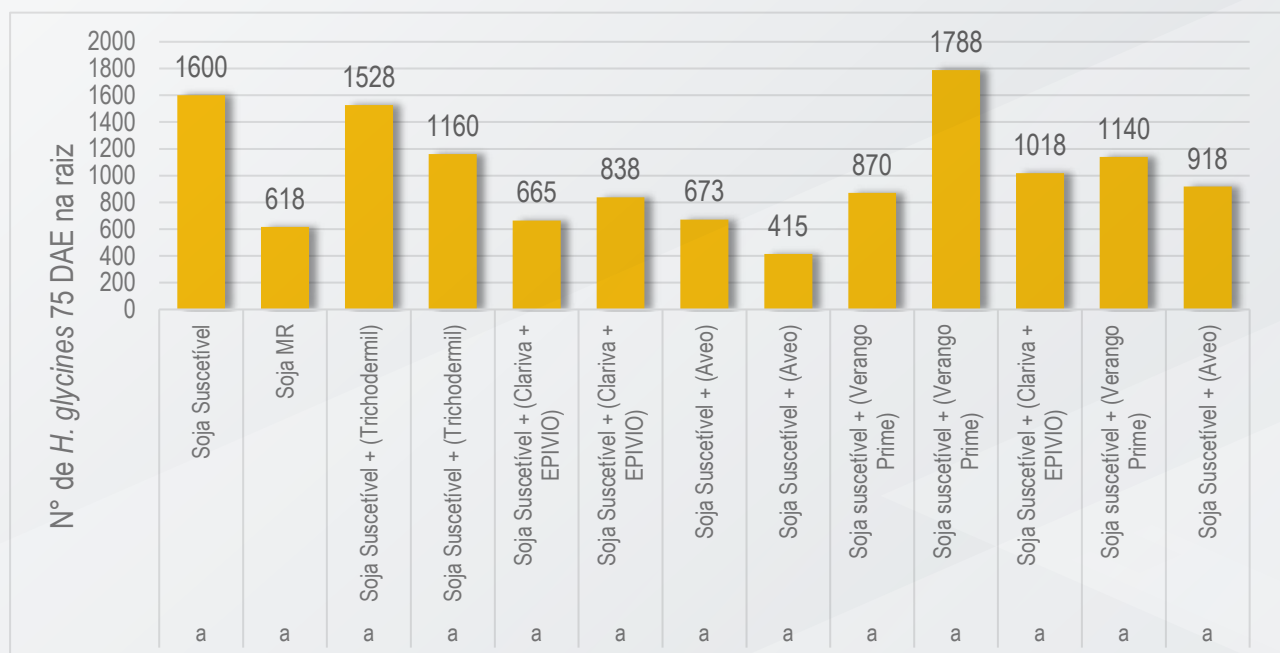
Médias com mesmas letras não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Médias transformadas, CV. 52%.

Figura 5: Número de *P. brachyurus* em 10 gramas de raiz, aos 75 DAE, na soja cultivar Desafio e DM 75174.

Para o nematoide do cisto da soja, foi observado na avaliação de raiz aos 75 DAE que os melhores tratamentos foram com *Pasteuria nishizawae* (Clariva + Epivio) e *Bacillus amyloliquefaciens* (Aveo), em que o número de nematoides encontrados para estes tratamentos foi 2,5 vezes menor que a testemunha e muito próximo dos valores encontrados para cultivar com moderada resistência DM 75I74 (Figura 6).

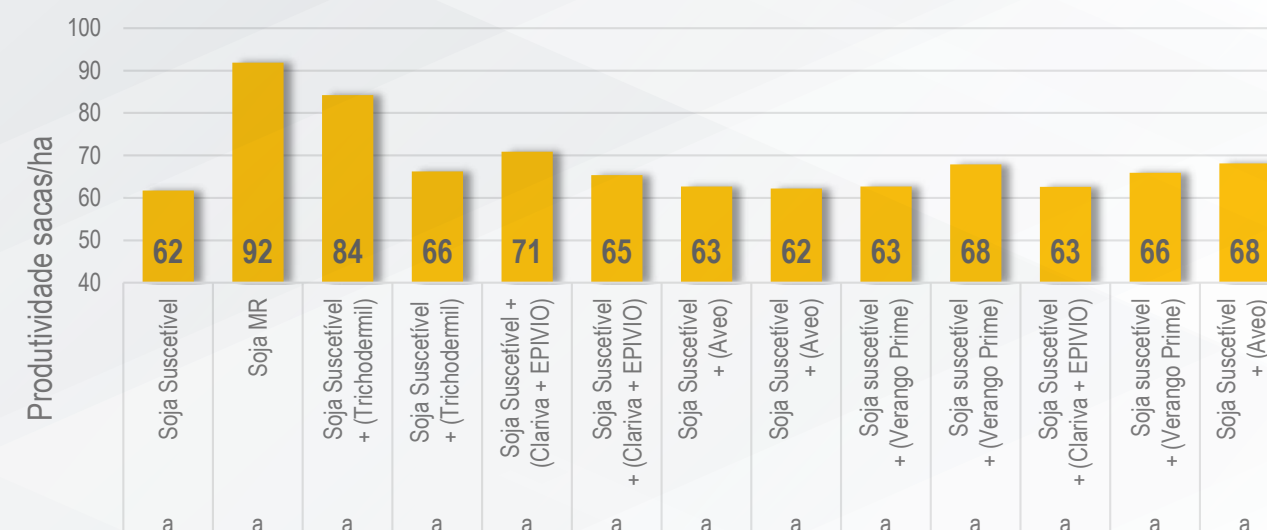
O controle do nematoide refletiu em produtividade, com médias variando de 1 a 9 sacos de incremento, entretanto, a maior produtividade foi

de 71 sacos com Clariva, 20 sacos a menos que a cultivar com moderada resistência, DM 75i74, demonstrando que quando disponível, o controle genético é uma excelente alternativa (Figura 8). Na safra de 2022/2023, serão realizados os tratamentos em cultivar com resistência para verificar se há o incremento em controle ao se utilizar os produtos em cultivares resistentes. A hipótese é de que isso seja vantajoso, pois tais cultivares ainda multiplicam um pouco de nematoide do cisto da soja.



Médias com mesmas letras não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Médias transformadas, CV. 38%.

Figura 6: Número de *H. glycines* em 10 gramas de raiz, aos 75 DAE, na soja cv. Desafio e DM 75I74.

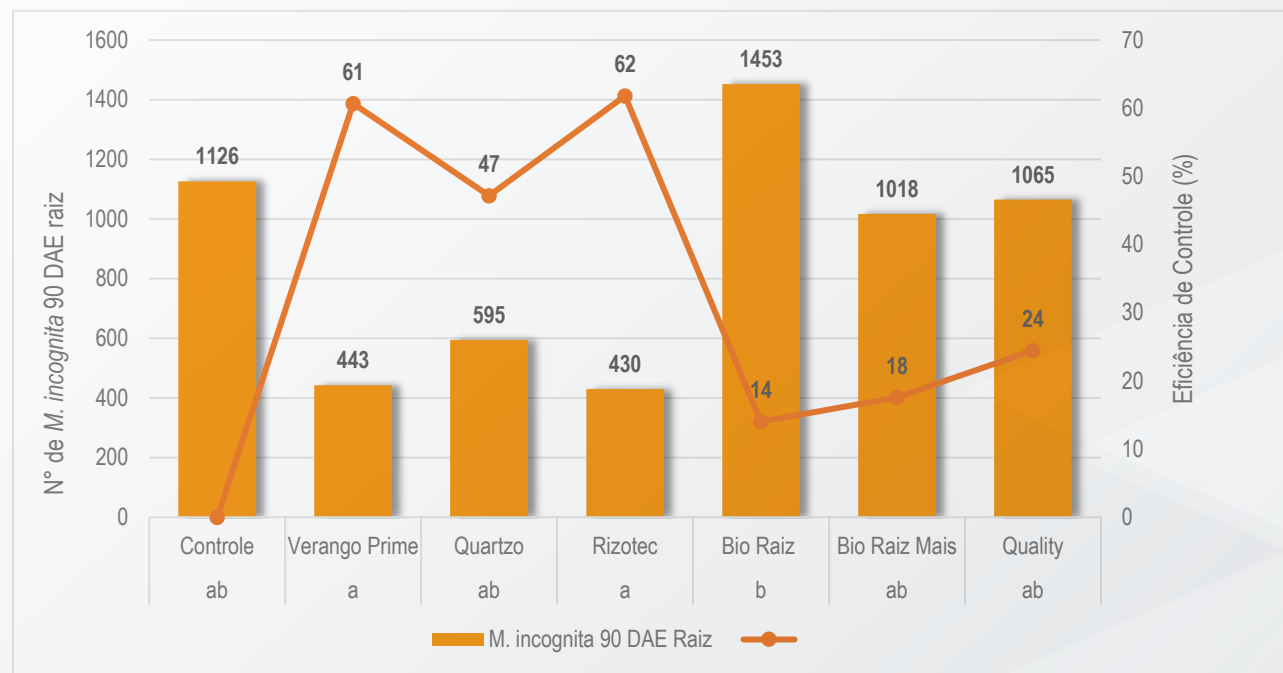


Médias com mesmas letras não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Médias transformadas.

Figura 7: Produtividade da soja cv. Desafio e DM 75I74 em função da aplicação de nematicidas.

Os resultados do experimento 3, “Manejo de *Meioidogyne incognita* em algodoeiro”, demonstraram na avaliação de 90 DAE maior eficiência de controle (62%) para a *Pochonia chlamydosporia* (Rizotec). Este fungo tem ação sobre nematoides sedentários que

ovipositam em massas de ovos, com crescimento da hifa do fungo sobre as massas e ovos, parasitando-os. Seguido dele, o segundo melhor manejo foi obtido com Verango (Fluopiram) (61%) e *B. liqeniformis* + *B. subtilis* (Quartzo) (47%) (Figura 8).



Médias com mesmas letras não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Médias transformadas.

Figura 8: Número de *M. incognita* em algodão FM 911 GLTP, em função da aplicação de tratamentos nematocidas.

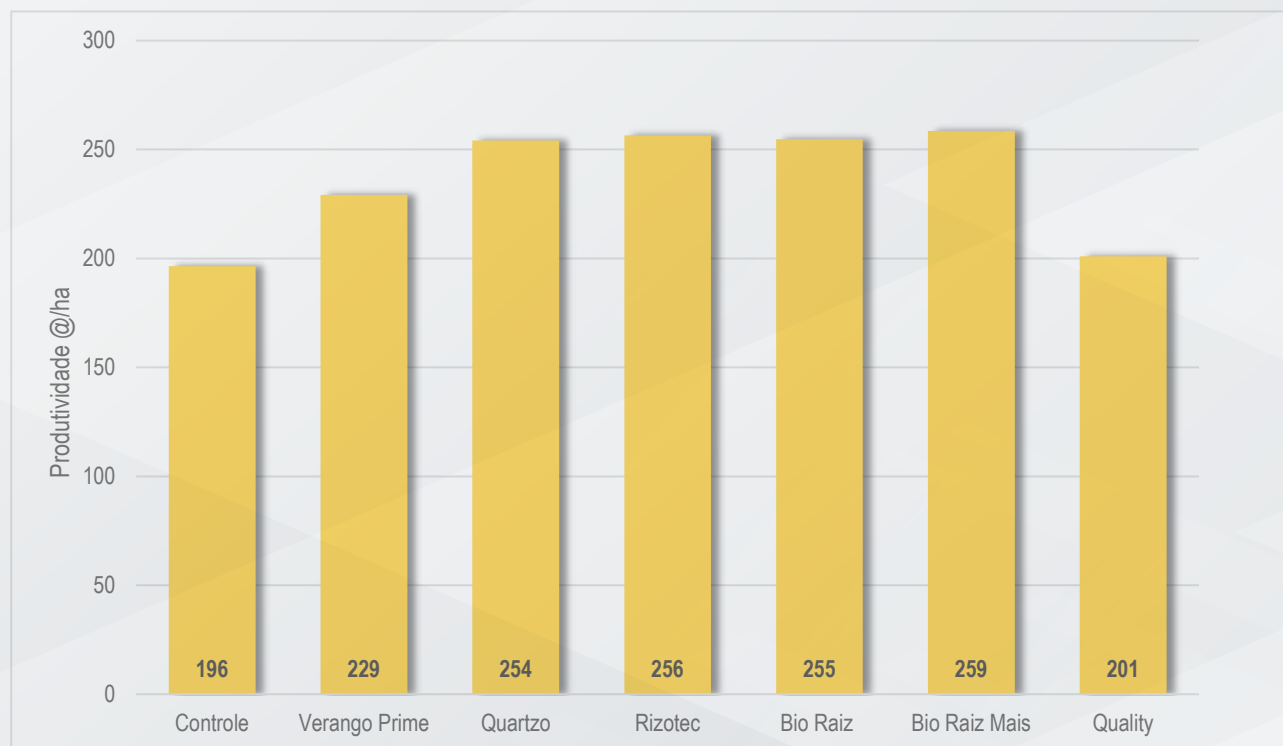


Figura 9: Produtividade em @/ha de algodão cultivar FM 911 GLTP, em função da aplicação de nematocidas.

A produtividade foi superior nos tratamentos que levaram a aplicação de produtos biológicos, demonstrando mais uma vez que a aplicação é

viável, pois apresenta maior controle de nematoides e maior produtividade, como observado na Figura 9.

4.2. Manejo de doenças foliares através do uso de agentes de biocontrole

O uso de biológicos no manejo de doenças foliares tem crescido na pesquisa e também no campo. Bons produtos são ofertados pela indústria para manejo de Mofo Branco e, mais recentemente, algumas cepas de *Bacillus* e *Trichoderma* têm apresentado potencial no manejo de Antracnose, Mancha alva, DFC e Cercosporas. Contudo, muitas dúvidas ainda permeiam o dia a dia do pro-

ductor, como qual melhor momento de entrada, horários de aplicação, compatibilidade com produtos químicos e eficácia dos produtos.

Desta forma, foi instalado experimento que teve como objetivo avaliar a integração de produtos com diversos mecanismos de ação, entre eles: químicos, biológicos e indutores de resistência, no controle de doenças da soja.

4.2.1. Materiais e Métodos

O experimento foi instalado no campo experimental do Instituto Goiano de Agricultura (IGA), inserido nas coordenadas geográficas latitude 17°26'40.00"S, 51° 8'46.13"O e altitude 792 m. O protocolo foi conduzido na cultivar Desafio, semeada no dia 6 de Novembro de 2021, com espaçamento de 0,45 metros e densidade populacional de 15 plantas por metro. O protocolo foi conduzido em delineamento de blocos casualizados (DBC) com 5 tratamentos, conforme descritos na Tabela 4 e quatro repetições. As unidades experimentais foram constituídas de 3,6 m de largura (6 linhas de soja espaçadas a 0,45m), além de duas linhas laterais como tratamentos controle, por 6,0 m de comprimento. As condições climáticas obtidas na estação meteorológica do Instituto Goiano de Agricultura estão expressas na Figura 10. Os manejos culturais visando a pragas e nutrição da cultura foram realizados conforme o padrão adotado no Instituto Goiano de Agricultura. Os tratamentos utilizados foram: 1; Testemunha, 2; Programa com químicos (PQ), 3; PQ + Biológico até R1 (Três aplicações com biológicos e Três de químicos), 4; Manejo com biológico + Indutor de resistência + 1 aplicação de químico (1 aplicação de químico + 4 aplicações de biológicos + 4 aplicações de indutor de resistência), 5; Programa somente com biológicos (Tabela 1).

Todas as pulverizações via foliar foram realizadas com pulverizador costal pressurizado de CO₂, com vazão de 150 L/ha, utilizando-se ponta tipo cone, modelo TXA 8002 VK. Foram realizadas avaliações de severidade de doenças observadas durante o ciclo da cultura, as quais foram iniciadas com uma avaliação prévia anterior a primeira aplicação de fungicidas no dia 11/11/2021, seguida de 4 avaliações realizadas aos 14 dias após a primeira aplicação (14 DAA1), 14DAA2, 14 DAA3, 14 DAA4, totalizando 5 avaliações.

Foi avaliada a fitotoxicidade provocada pela aplicação dos tratamentos fungicidas aos 14 dias após cada aplicação; a desfolha (%) em estágio R7; a eficiência de controle (EC %) aos 21 DAA4, conforme proposto por Abbott (1925); a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), segundo a fórmula de Campbell & Madden (1990); a produtividade (sc ha⁻¹); e o peso de mil grãos (PMG) (13% b.u.). A colheita mecanizada do ensaio foi realizada com a colhedora de parcelas Almaco, no dia 14 de fevereiro de 2022. Os dados foram submetidos a análise de variância ($\alpha \leq 0,05$), e quando significativo realizou-se a comparação das médias através do teste de Tukey ($\alpha \leq 0,05$) por meio do software estatístico Sisvar versão 5.6. Quando necessário os dados foram transformados pela equação $\sqrt{x + 0,5}$.

Manejo de adubação

| Fertilizante | Concentração | Dose (kg/ha) | Aplicação | Implemento |
|--------------|--------------|--------------|--------------------|-----------------|
| MAP | 11-52-00 | 150 | Sulco de semeadura | Victória 2250 |
| KCI | 00-00-60 | 170 | Laço | Hércules 10.000 |
| MIB | Boro | 20 | Laço | Hércules 10.000 |

Manejo Foliar

| Produto | Concentração (g i.a ou e.a l ⁻¹) | Vazão | Dose | Alvo |
|--------------------|---|-------|------|-------------------------------|
| Herbicidas | | | | |
| Zapp QI 620 | Glifosato Potássico (620) | 110 | 2,5 | Pós Emergência |
| Verdict Max | Haloxifope-R-metilico (540); Dietileno glicolmonoetil éter (520) | 110 | 0,24 | Pós Emergência |
| Reglone | Diquate (200) | 110 | 1,0 | Dessecação |
| Aurora | Carfentrazona-Etílica (400) | 110 | 0,06 | Dessecação |
| Inseticidas | | | | |
| Perito 970 SG | Acefato (970) | 110 | 1,0 | Percevejo-marrom |
| Pirate | Clorfenapir (240) | 110 | 0,8 | Largata (<i>Spodoptera</i>) |
| Perito 970 SG | Acefato (970) | 110 | 1,0 | Percevejo-marrom |
| Pirate | Clorfenapir (240) | 110 | 0,8 | Largata (<i>Spodoptera</i>) |
| Biológicos | | | | |
| Rizokop | <i>Bradyrhizobium japonicum</i> | 50 | 0,3 | Inoculante |
| Adjuvante | | | | |
| Atumus | Adjuvante | 110 | 0,05 | Antideriva |
| Atumus | Adjuvante | 110 | 0,05 | Antideriva |
| Atumus | Adjuvante | 110 | 0,05 | Antideriva |
| Atumus | Adjuvante | 110 | 0,05 | Antideriva |

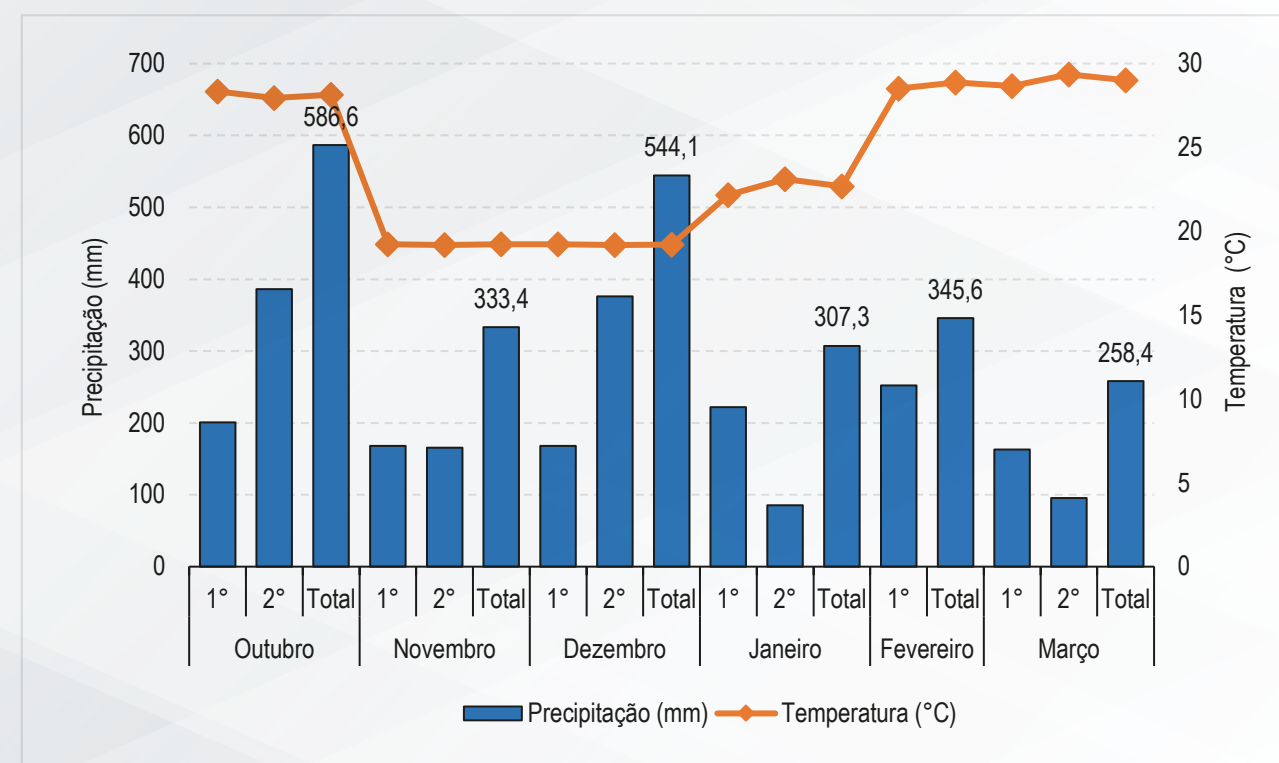


Figura 10: Condições climáticas da safra 2021/2022, na sede do Instituto Goiano de Agricultura.

Tabela 4. Relação de produtos e doses utilizadas no ensaio.

| Tratamentos | V4 | V4 + 7 | R1 | R1 + 14 | R1 + 28 | |
|-------------|---|---|--------------------|--|---|---|
| 1 | Testemunha | | | | | |
| 2 | Programa químico ¹ (PQ) | Score Flex | - | Blavity + Unizeb Gold | Alade + Unizeb Gold | Approach Power + Previnil |
| 3 | PQ + Biológico até R1 ² | <i>B. subtilis</i> | <i>B. subtilis</i> | Blavity + <i>B. subtilis</i> | Alade + Unizeb Gold | Approach Power + Previnil |
| 4 | Manejo Biológico + Indutor + 1 de químico | <i>B. subtilis</i> + Indutor de resistência | - | Blavity + <i>B. subtilis</i> + Indutor | <i>B. subtilis</i> + Indutor de resistência | <i>B. subtilis</i> + Indutor de resistência |
| 5 | Programa biológicos | <i>B. subtilis</i> | <i>B. subtilis</i> | <i>B. subtilis</i> | <i>B. subtilis</i> | <i>B. subtilis</i> |

1: Quatro aplicações com químicos; 2: Três aplicações de biológicos e três de químicos; 3: Uma aplicação com químico, quatro de biológicos e quatro de indutor de resistência.

4.2.2. Resultados e Discussão

Os programas com aplicações alternadas e associadas com biológicos foram eficientes em reduzir a severidade de doença. Os dados demonstraram que para o complexo de doenças de final de ciclo (DFC), o tratamento 2 (Programa químico - PQ) e o tratamento 4 (Manejo biológico + 1 de químico) apresentaram a mesma eficiência de controle (46,9%) e severidade de doença, alcançando 6,5%. O tratamento 3, que levou aplicações com biológicos até o R1 e três aplicações com químicos após o R1, apresentou eficiência de controle superior ao tratamento apenas com químicos, elevando o índice para 52%, o que demonstra que para o complexo de DFC, a associação de biológicos traz incremento em controle das doenças. Entretanto, o tratamento que teve aplicações exclusivas de biológicos apresentou apenas 16,3% de controle, o que demonstra que a ferramenta deve ser usada em associação com químicos (Figura 11).

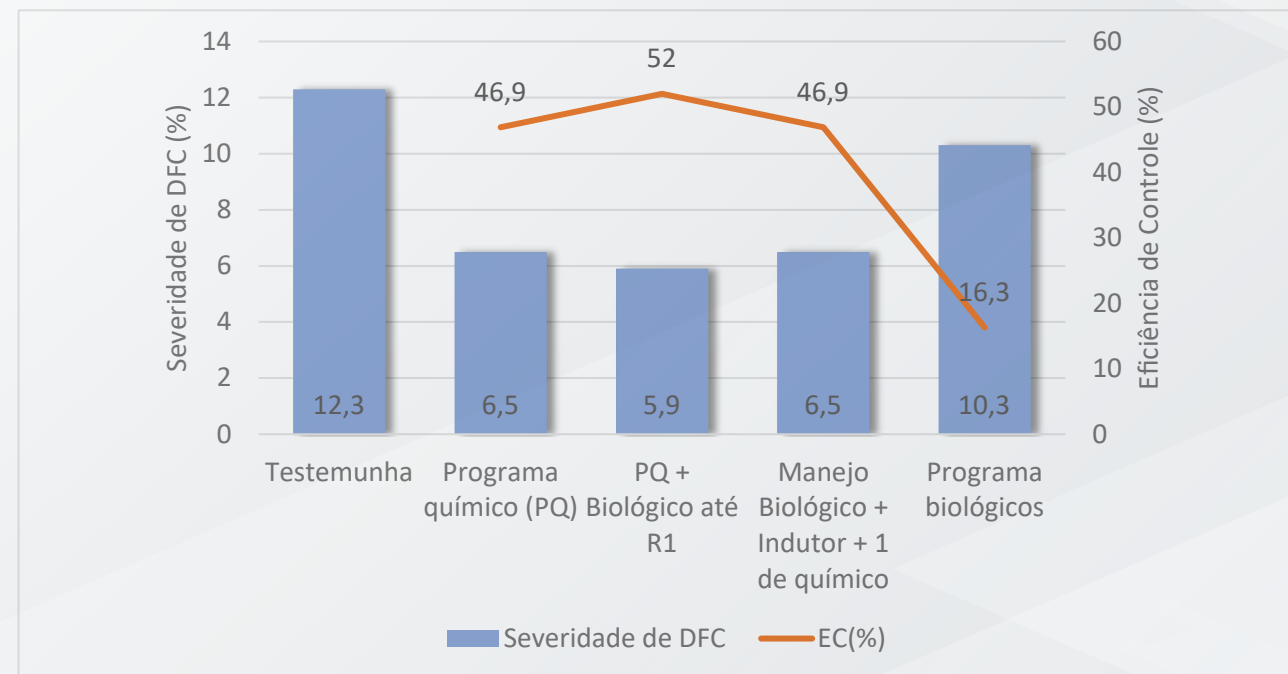


Figura 11: Severidade de DFC e eficiência de controle (%) em função da aplicação de manejo integrado de doenças.

O mesmo resultado foi obtido no manejo de mancha alvo. A eficiência de controle foi superior no tratamento 3, que teve a aplicação de biológicos até R1, com eficiência de controle de mancha alvo de 33,3%, contra 23,8% de eficiência de controle do programa com 4 aplicações com químicos. Outro ponto interessante foi que, mais uma vez, uma única aplicação de químico em R1 do tratamento 4 e aplicações de biológicos e indutores de resistência entregaram a mesma eficiência de controle que o programa exclusivo com químicos. Isto demonstra que, mais importante que a eficácia isolada dos produtos, é o posicionamento das tecnologias, entregando bons controles com apenas 1 aplicação de químico (Figura 12).

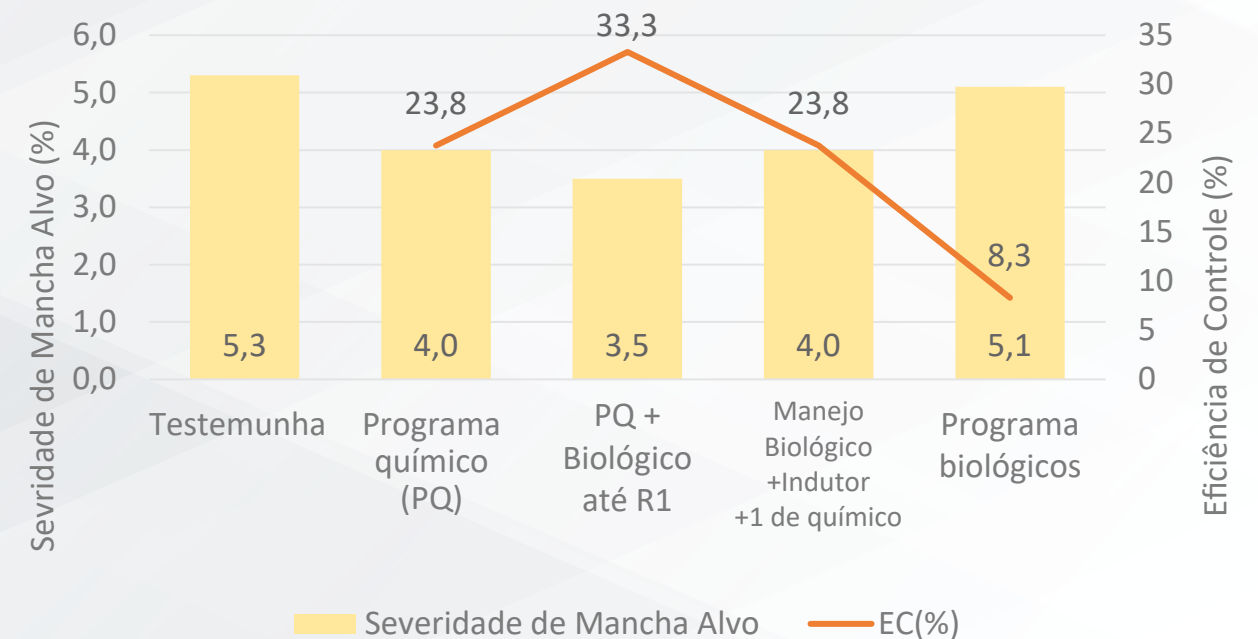


Figura 12: Severidade de Mancha Alvo e eficiência de controle (%) em função da aplicação de manejo integrado de doenças.

Isto ocorre porque, como foi falado anteriormente, a colonização dos microrganismos na superfície foliar libera substâncias que podem inibir a germinação de esporos e crescimento micelial com patógenos, conhecido como antibiose. Além disso, estes microrganismos interagem com a planta, ativando rotas metabólicas através a produção de fito-hormônios, regulando o crescimento da mesma e ativando rotas de defesa. Os melhores resultados têm sido obtidos nas aplicações preventivas de biológicos, no estágio vegetativo até o reprodutivo, período este que a pressão da doença é menor. Após o estabelecimento do parasitismo, se faz necessário o uso de produtos químicos. A cultivar, as condições ambientais e o sistema de cultivo serão fundamentais para sucesso destes manejos.



TESTEMUNHA

PROGRAMA DE QUÍMICO

PROGRAMA BIOLÓGICOS



TESTEMUNHA

PQ + BIOLÓGICO ATÉ R1

MANEJO BIOLÓGICO +
INDUTOR + 1 DE QUÍMICO

Figura 13: Fotos do terço inferior e médio da Soja cultivar Desafio.

A maior eficiência de controle dos manejos refletiu em menor desfolha para os tratamentos 3 e 4. O tratamento 4 (manejo de biológico + Indutor + 1 de químico) apresentou a menor desfolha, com 65%, seguido do tratamento 3 (PQ+ biológico até R1), com 66% de desfolha. O programa somente com químicos apresentou 74% de desfolha, o programa com biológicos 77% e a testemunha 82% de desfolha (Figura 13).

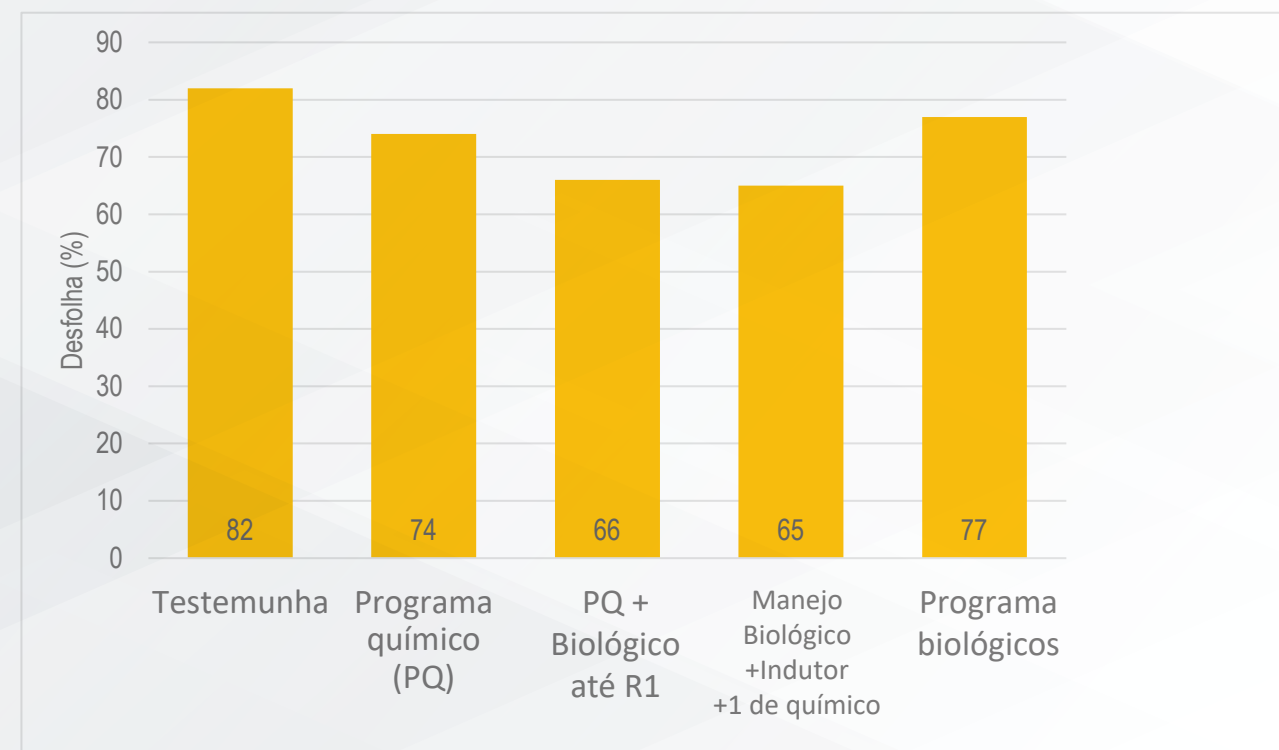


Figura 14: Desfolha da cultivar Desafio, em função da aplicação do Manejo Integrado de Doenças.

Com relação à produtividade, foi observado que o tratamento 2 (somente químico) apresentou produtividade de 87 sacos, um incremento de 7 sacos em relação a testemunha sem fungicidas, o tratamento 3 (biológico até R1), apresentou produtividade de 90 sacos, 10 sacos a mais que a testemunha e 3 sacos em relação ao manejo só com químicos, e o tratamento 4 (Manejo Biológico + Indutor + 1 de químico), apresentou produtividade de 88 sacos. Desta forma, a maior eficiência de controle refletiu em maiores produtividades, que a associação de produtos biológicos no manejo, favorece o desenvolvimento da planta com reflexo na produtividade.

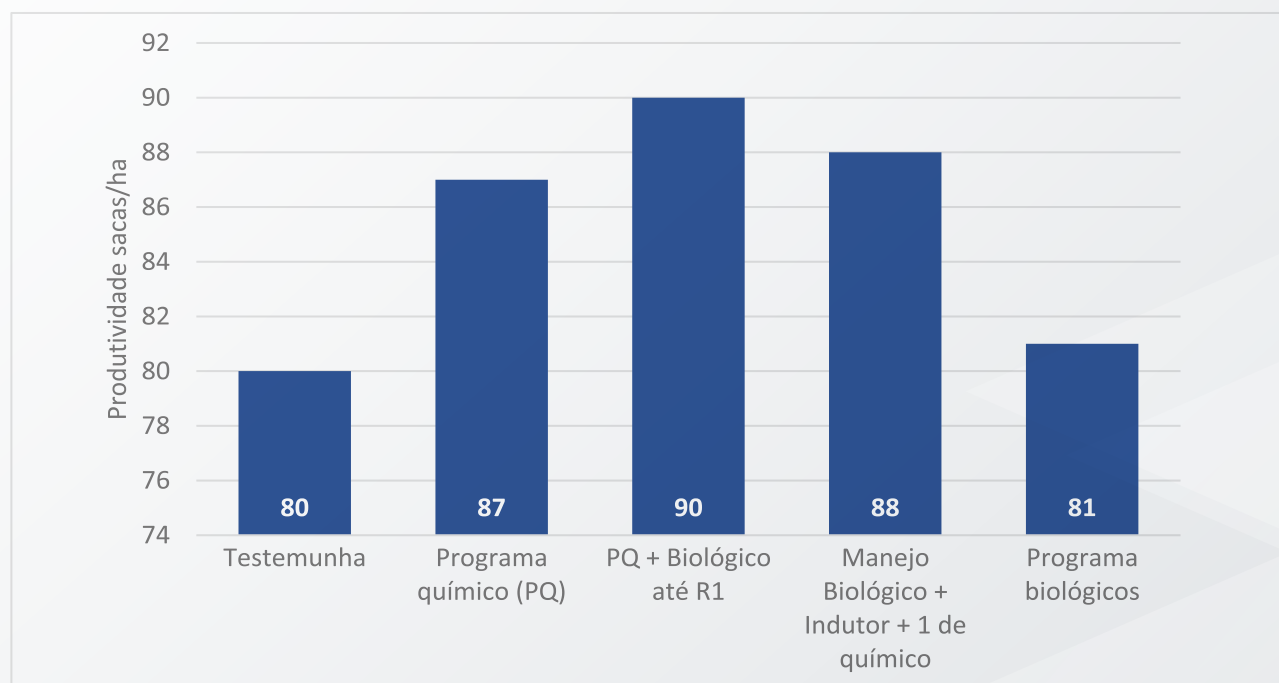


Figura 15: Produtividade da soja cultivar Desafio, em sacas/ha em função da aplicação de manejo integrado de doenças.

CONCLUSÕES:

1. Na última década, o avanço com as pesquisas e uso de biológicos tem sido notável e o produtor passa a entender e usar as ferramentas. Contudo, muitas dúvidas ainda cercam o dia a dia nas fazendas. Os resultados demonstraram que as tecnologias biológicas são uma ferramenta que pode auxiliar no manejo das doenças, tem potencial para trazer incremento em produtividade e devem ser consideradas no momento do pla-

nejamento da safra. No caso dos nematoides, os resultados e aplicações estão mais consolidados e os resultados demonstram que são muitas vezes as melhores opções para o manejo. Para as manchas foliares, novos experimentos serão conduzidos para comprovação da eficiência, por serem ainda pouco estudadas. De qualquer forma, a tecnologia deve vir para ficar e o crescimento e uso é apenas uma questão de tempo.

REFERÊNCIAS:

1. Kiesewalter HT, Lozano-Andrade CN, Wibowo M, Strube ML, Maróti G, Snyder D, Jørgensen TS, Larsen TO, Cooper VS, Weber T, Kovács ÁT. 2021. Genomic and Chemical diversity of *Bacillus subtilis* secondary metabolites against plant pathogenic fungi. *mSystems* 6:e00770-20. <https://doi.org/10.1128/mSystems.00770-20>
2. Kubicek, C. P.; Herrera-estrella, A.; Seidl-seiboth, V.; Martinez, D. A.; DRUZHININA, I. S.; THON, M.; ZEILINGER, S.; CASAS-FLORES, S.; HORWITZ, B. A. Comparative genome sequence analysis underscores myco-parasitism as the ancestral life style of *Trichoderma*. *Genome Biology*, v. 12, n. 4, R40, 2011.
3. Meyer, M. C.; Mazaro, S. M.; Silva, J. C. *Trichoderma: uso na agricultura* / Maurício Conrado Meyer... [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2019. 538 p.



IGA
Instituto Goiano
de Agricultura

Safra
2021/2022

05

IGA-SOJ-B-2021-22 009

**DESEMPENHO DE CULTIVARES
DE SOJA SEMEADAS EM DUAS
ÉPOCAS NA SAFRA AGRÍCOLA
2021-2022**

1. Antônio Jussê da Silva Solino

Pesquisador em Solos e Fitotecnia

2. Leandro Spíndola Pereira

Pesquisador Trainee

3. Helio Henrique Soares Franco

Analista de pesquisa

4. Victória Caroline Sousa Rosa

Analista de pesquisa

5. Carlos Amaral

Supervisor agrícola

6. Joaquim Moura da Silva

Auxiliar (CNPJ)

Desempenho de cultivares de soja semeadas em duas épocas na safra agrícola 2021-2022

1. Antônio Jussê da Silva Solino – Pesquisador em Solos e Fitotecnia

2. Leandro Spindola – Pesquisador Trainee

3. Helio Henrique Soares Franco – Analista de pesquisa

4. Victória Caroline Sousa Rosa – Analista de pesquisa

5. Carlos Amaral – Supervisor agrícola

6. Joaquim Moura da Silva - Auxiliar (CNPJ)

INTRODUÇÃO:

A base genética de uma cultivar é fundamental para alcançar alta produtividade de soja, pois lhe confere característica intrínseca de adaptação edafoclimática à região de cultivo e também são determinantes quanto ao manejo fitossanitário e nutricional. Portanto, a escolha da cultivar deve ser baseada nas condições ambientais e de solo, no ciclo, no potencial produtivo, nas exigências nutricionais e nos pacotes fitossanitários, como resistência a herbicida, pragas, a doenças e a nematoides, atendendo à realidade das áreas de produção-alvo.

A qualidade fisiológica das sementes, como a viabilidade e vigor, bem como a omissão do manejo exigido, podem comprometer o desempenho da cultivar, mesmo esta sendo indicada para a região. Assim,

MATERIAL E MÉTODOS:

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, nas coordenadas 17°25'45.2" latitude Sul e 51°08'35.1" latitude Oeste, à 863 metros de altitude, durante o período de 5 de outubro de 2021 a 7 de março de 2022 (Figura 1). O clima da região

verificar a procedência dos lotes de sementes, bem como realizar o armazenamento e a plantabilidade adequadamente é a chave do sucesso na formação de um estande de plantas vigoroso e produtivo.

Com os lançamentos de genótipos de soja e a necessidade da avaliação da adaptabilidade e estabilidade de produção das cultivares ao longo das safras, o teste de desempenho é uma das etapas mais importantes para seleção da melhor opção para o cultivo, ajudando a conhecer o comportamento desta e o manejo a ser adotado. Assim, o objetivo deste ensaio foi avaliar o desempenho agrônômico de cultivares de soja, recomendadas para a região de Montividiu e áreas com características edafoclimáticas semelhantes, na safra 2021/2022.

é classificado como Aw (Köppen-Geiger) tropical, com chuvas concentradas no verão (outubro a abril) e um período seco bem definido durante o inverno (maio a setembro).

Os dados climáticos de temperatura (°C), precipitação (mm) e radiação solar (W/m²), obtidos na estação meteorológica do IGA são apresentados no Figura 01.

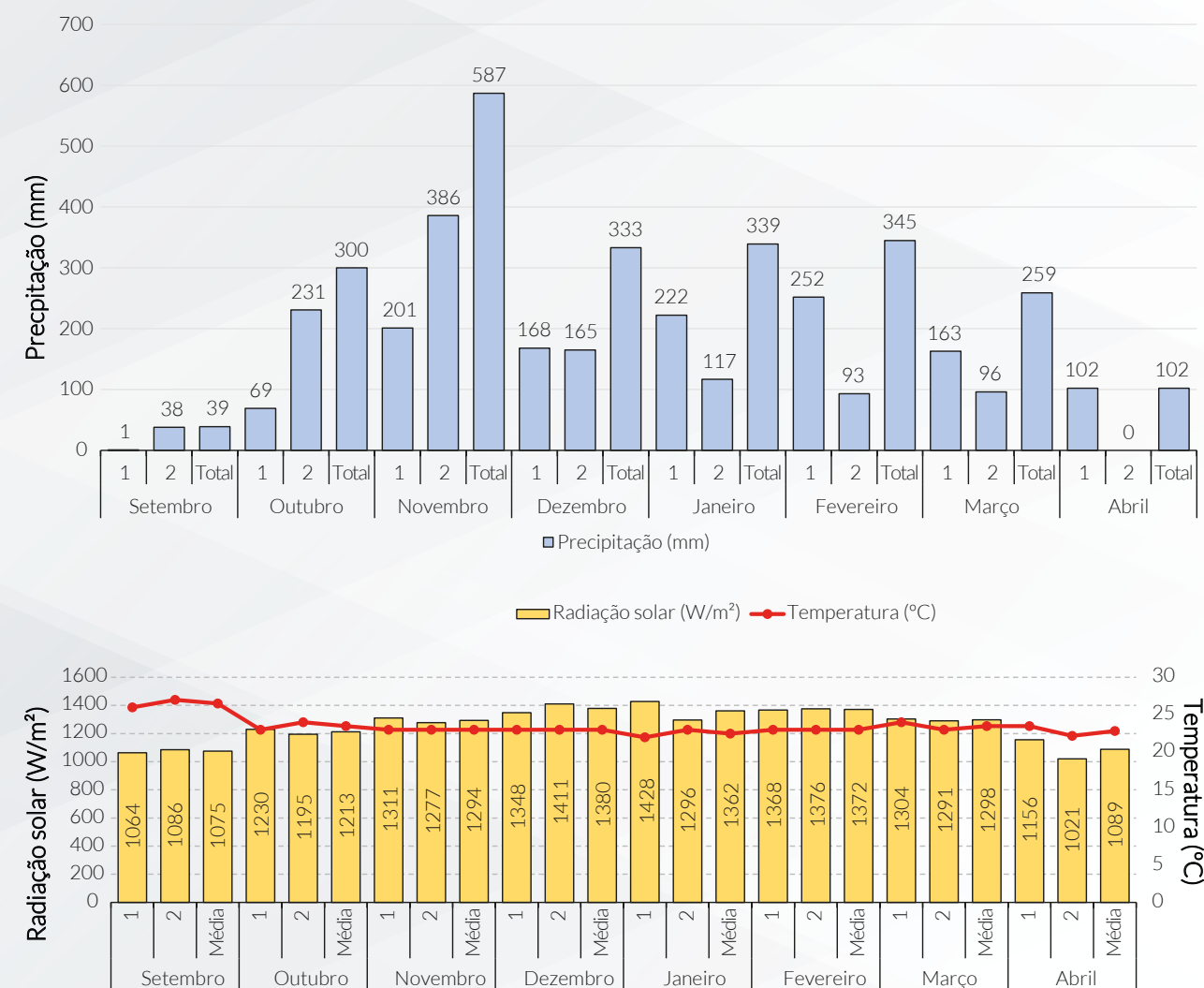


Figura 1: Condições climáticas obtidas na estação meteorológica (Wheater Link) do Instituto Goiano de Agricultura durante a condução do ensaio de competição de cultivares na safra 2021/22. Montividiu-GO, 2022. **A) gráfico com precipitação acumulada na 1ª e 2ª quinzena de cada mês e acumulado no mês (Total); **B) gráfico com temperatura e radiação solar média na 1ª e 2ª quinzena de cada mês e média do mês (Média).

A condução do ensaio foi realizado sob sistema de produção, em área irrigada via pivô central, com histórico da área de palhada de plantas de coberturas do gênero Brachiaria, semeadas na 2ª safra do ano de 2019/20 e cultivo de Algodão safra na safra 2020/21. As características do solo estão descritas no Anexo 1.

O manejo de plantas daninhas, de pragas e de doenças foi realizado conforme o manejo IGA.

Para a semeadura da 1ª época, foi realizada irrigação com aplicação de uma lâmina de água de 15 mm, no dia 05/10/2021. As semeaduras da soja foram realizadas no dia 5 de outubro e 1 de novembro de 2021, com 37 e 42 cultivares na 1ª e 2ª época de semeadura, respectivamente.

A condução do ensaio foi realizado em faixas com 8 linhas espaçadas a 0,45 m, com 125 m de comprimento e com 10 parcelas amostrais de 10 m para cada cultivar, sendo desconsiderado 12,5 m de cada extremidade. A população se sementes ha⁻¹ foi instalada conforme recomendação do contratante (Anexo 3).

Foram realizadas as seguintes avaliações:

Fitointoxicação (%): foi avaliado por meio de notas visuais de 3 avaliadores, considerando a escala EWRC, modificada por Frans (1972), aos 7 dias após a aplicação;

Florescimento pleno: foi realizado considerando o período a partir da emergência até o momento em que 75% das plantas nas faixas de cultivo encontravam-se estágio R2;

Ciclo: realizado considerando o período, em dias, compreendido entre a emergência da cultura até o

momento em que 75% das plantas nas faixas de cultivo encontravam-se em estágio R7.3.

Variáveis fenológicas: foram avaliadas a altura de plantas, altura de inserção da 1ª vagem, número de ramos laterais (engalhamento), número de nós, espaçamento entre-nós, número de vagens de 1, 2, 3 e 4 grãos e número de vagens por planta, em seis plantas por parcela útil.

População final: foi realizada na pré-colheita, contabilizando as plantas em 5 metros, adotando 4 repetições e extrapolado para hectare.

Acamamento: foi realizado em R7.3 por meio de avaliação visual da área útil da faixa de cada cultivar, considerando 0%, como ausência de acamamento e 100% para cultivares com plantas totalmente acamadas (Embrapa, 2009).

Produtividade: foi obtida por meio de colheita mecanizada, com Almaco modelo SP20, das quatro linhas centrais, em 10 metros e 10 repetições. Posteriormente foi corrigida a produtividade para 13% e os dados foram apresentados sc ha⁻¹.

Peso de mil grãos (PMG): foi realizado considerando quatro subamostras das parcelas colhidas e, mensurando o pesado mil grãos em balança de precisão. Posteriormente foi corrigida a umidade do grãos para 13% e os dados foram apresentados em grama. Os dados foram analisados por meio da interpretação multivariada e análise de componentes principais para identificar os componentes de produtividade que contribuíram positivamente ou negativamente na produtividade. Esta foi realizada de forma geral em cada época de plantio e isoladamente dentro dos grupos com ciclo precoce, médio e tardio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A produtividade de soja na primeira época de semeadura (Figura 2ª) foi superior a 80 sc ha⁻¹ em 75,6% das cultivares testadas, destacando-se as cultivares HO Taquari IPRO e BMX Olimpo IPRO, de ciclo médio-tardio, com ciclo de 116 e 122 dias e produção de 97 e 96 sc ha⁻¹, respectivamente. A produtividade das cultivares ELLAS Luiza IPRO, DM 74K75 CE e ST 700 I2X, ciclo precoce, 101 a 107 dias, destacaram-se com produtividade de 93 e 92 sc ha⁻¹, respectivamente. As cultivares NEO 750 IPRO, CZ 37B43 IPRO, BMX Bônus IPRO e ST 830 IPRO, com produção entre 90 a 93 sc ha⁻¹, também são opções para se alcançar produtividades elevadas. Com produtividade variando entre 80 e 89 sc ha⁻¹, em ordem decrescente, estão as cultivares DM 75i74 IPRO, ST 804 IPRO, ELLAS Elisa IPRO, SOY Combate IPRO, CZ 48B18 IPRO, TMG 2370 IPRO, CZ 37B60 IPRO, FTR 3165 IPRO, HO Iguaçu IPRO, TMG 2372 IPRO, BMX Guepardo IPRO, HO Corumbá IPRO e TMG 2374 IPRO.

37B43 IPRO, BMX Bônus IPRO e ST 830 IPRO, com produção entre 90 a 93 sc ha⁻¹, também são opções para se alcançar produtividades elevadas. Com produtividade variando entre 80 e 89 sc ha⁻¹, em ordem decrescente, estão as cultivares DM 75i74 IPRO, ST 804 IPRO, ELLAS Elisa IPRO, SOY Combate IPRO, CZ 48B18 IPRO, TMG 2370 IPRO, CZ 37B60 IPRO, FTR 3165 IPRO, HO Iguaçu IPRO, TMG 2372 IPRO, BMX Guepardo IPRO, HO Corumbá IPRO e TMG 2374 IPRO.

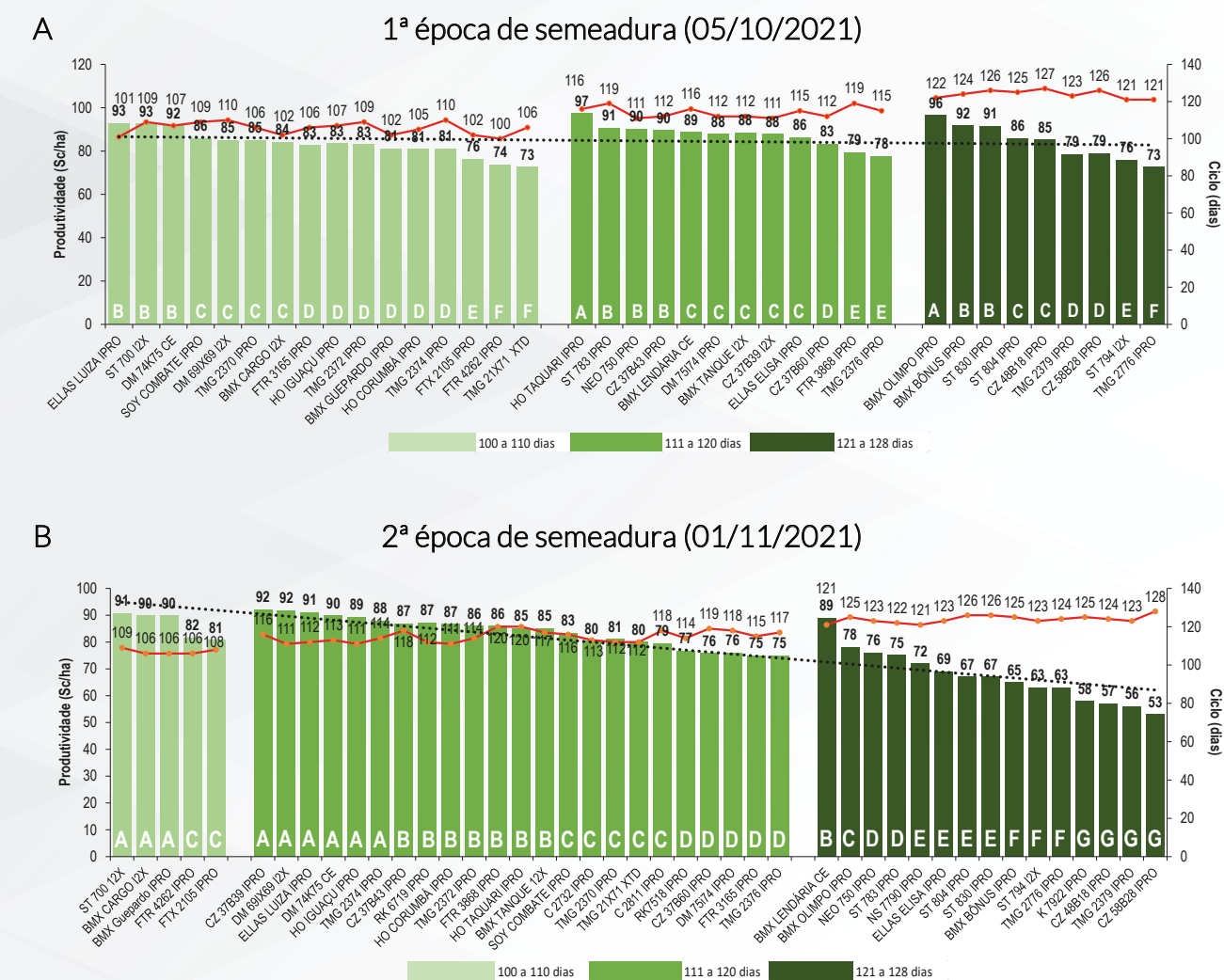


Figura 2: Produtividade de cultivares de soja semeadas em duas épocas na safra 2021/22. Montividiu-GO, 2022.

Considerando a produtividade na 2ª época de semeadura, figura 2B, destacam-se as cultivares CZ 37B39 IPRO, DM 69IX69 I2X, ELLAS Luiza IPRO, BMX Cargo I2X, BMX Guepardo IPRO e DM 74K75 CE com produtividade entre 90 e 93 sc ha⁻¹ e ciclo variando entre 106 e 119 dias. Com produtividade variando entre 85 e 89 sc ha⁻¹, cita-se as cultivares BMX Lendária CE, HO Iguacçu IPRO, HO Corumbá IPRO, RK 6719 IPRO, CZ 37B43 IPRO, TMG 2372 IPRO, FT 3868 IPRO, BMX Tanque I2X e HO Taquari IPRO. Com produtividade variando em 80 e 83 sc ha⁻¹, estão as cultivares Soy Combate IPRO, FTR 4262 IPRO, FRPG 16202881, TMG 2370, TMG 21X71 XTD e C 2732 IPRO. Observou-se produtividade entre 72 e 79 sc ha⁻¹ nas cultivares C 2811 IPRO, BMX Olimpo IPRO, RK 7518 IPRO, DM 75i74 IPRO, CZ 37B60 IPRO, NEO 750 IPRO, FT 3165 IPRO, ST 783 IPRO e NS 7790 IPRO. As demais cultivares tiveram produção variando entre 53 e 69 sc ha⁻¹.

A produtividade foi afetada na 2ª época, quando comparada a 1ª, com redução de até 18 sc ha⁻¹, indicando que muitas cultivares são recomendadas dentro do período

de abertura de plantio. As cultivares ST 700 I2X, ELLAS Luiza IPRO, DM 74K75 CE e ST 700 I2X variaram pouco na redução ou incremento de produtividade, porém mantendo prado superior a 90 sc ha⁻¹, podendo ser cultivadas em ambas as épocas. A seleção deve realizada com base em outras necessidade do produtor, como logística, disponibilidade do produto, valor, tecnologias e ciclo. Entretanto, outras cultivares podem ser consideradas quando se tratar de produtividade variando entre 85 a 89 sc ha⁻¹. No terceiro grupo, estão as cultivares que melhoraram seu desempenho na segunda época, como é caso da BMX Cargo I2X, DM 69X69 I2X, CZ 37B39 IPRO e HO Iguacçu IPRO (Figura 2B e 03A).

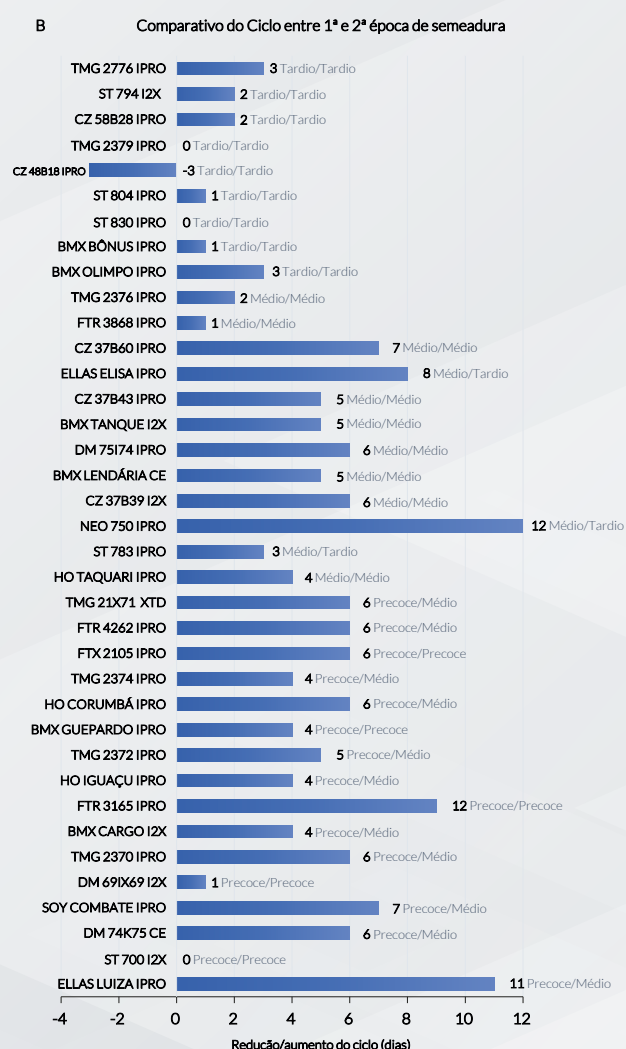
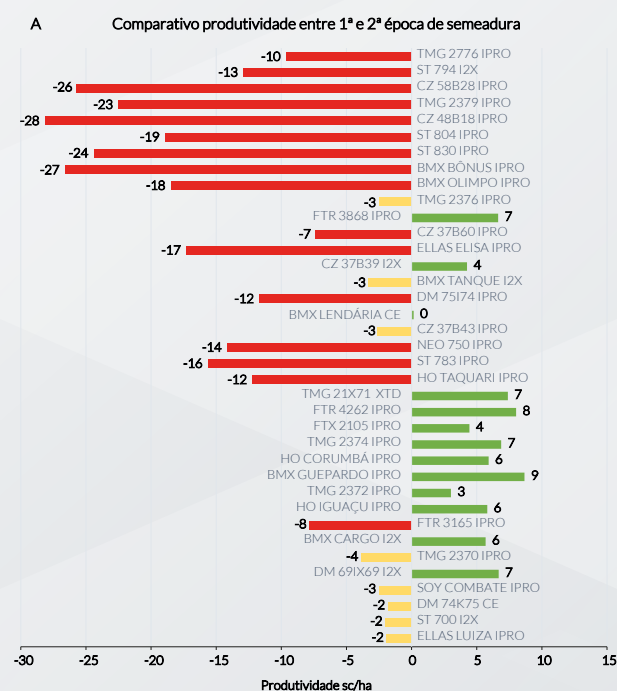


Figura 3: Comparativo de produtividade e ciclo de cultivares de soja semeadas em duas épocas na safra 2021/22. Montividiu-GO, 2022.

O dados e informações sobre a fenologia e componente de produtividade (Anexo 1), as médias agrupadas em precoce, médio e tardio podem ser observadas nas tabelas 2 e 3. Para a 1ª época, notou-se que, ao aumentar a população de plantas e PMG, aumentou a produtividade, principalmente nas cultivares do grupo precoce e médio. Quanto ao ciclo, notou-se que as cultivares com produtividade acima de 92 sc ha⁻¹ pertencem ao grupo médio-tardio, fechando o ciclo a partir de 116 dias após a emer-

gência, como são os casos da HO Taquari IPRO e BMX Olimpo IPRO, na 1ª época de semeadura. Nestas cultivares observou-se que o incremento no N° de vagens de 2 grãos está fortemente correlacionado com o aumento de produtividade, equilibrando a redução do peso de mil grãos (Tabela 2). De forma geral, os fatores que mais interferiram negativamente na produtividade foram o aumento da sensibilidade ao herbicida Clorimurom, principalmente nas cultivares de ciclo tardio.

Tabela 2. Média da variáveis fenológicas entre as cultivares de soja de ciclo precoce, médio e tardio, semeadas em 5 de outubro da safra 2021/22. Montividiu-GO, 2022.

| Grupo de Maturação | Período Juvenil (dias) | Período Reprodutivo (dias) | Ciclo (dias) | População Final (Plantas ha ⁻¹) | Fito. por Clorimurom (%) | Fito. por Imazetapyr (%) | Alt. P (cm) | Alt. 1ª V (cm) | n° RL (uni.) |
|--------------------|------------------------|----------------------------|---------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------|----------------|-----------------------------|
| Precoce | 34,9 | 70,8 | 105,7 | 331.527,8 | 1,9 | 1,1 | 91,7 | 14,5 | 2,3 |
| Médio | 36,8 | 77,3 | 114,2 | 312.129,6 | 2,5 | 1,4 | 98,3 | 16,0 | 3,1 |
| Tardio | 41,8 | 82 | 124 | 218.125,0 | 6,3 | 1,4 | 100,9 | 22,0 | 5,1 |
| | N° nós (uni.) | EEN (cm) | N° V1G (uni.) | N° V2G (uni.) | N° V3G (uni.) | N° V4G (uni.) | N° VP (uni.) | PMG (g) | PROD (sc ha ⁻¹) |
| Precoce | 15,8 | 6,1 | 3,6 | 14,5 | 20,2 | 0,9 | 39,23 | 199,90 | 83,23 |
| Médio | 17,8 | 5,6 | 4,6 | 16,3 | 21,5 | 2,3 | 44,46 | 191,48 | 87,22 |
| Tardio | 15,3 | 7,1 | 9,0 | 25,6 | 21,0 | 0,6 | 56,19 | 176,48 | 85,47 |

ALT P= altura de plantas (cm); Alt. 1ª V= altura de inserção da primeira vagens; N° RL= número de ramos latereis; N° N= número de nós; EEN= espaçamento entre nós; N° V1G= número de vagens de 1 grão; N° V2G= número de vagens de 2 grãos; N° V3G= número de vagens de 3 grãos; N° V4G= número de vagens de 4 grãos; N° VP= número de vagens por planta; AC= acamamento; PMG= peso de mil grãos; Prod= produtividade.

Quanto à 2ª época de semeadura, o aumento a população de plantas e o PMG estão fortemente correlacionados ao aumento de produtividade observada entre as cultivares de ciclo precoce e médio. O aumento do período juvenil e redução do período reprodutivo tiveram forte correlação negativa com a produtividade, promovendo redução de até 19 e 16 sc ha⁻¹ de soja nas semeadas cultivares com ciclo tardio quando comparadas às de ciclo precoce e médio, respectivamente (Tabela 03).

Tabela 3. Média das variáveis fenológicas entre as cultivares de soja de ciclo precoce, médio e tardio, semeadas em 01 de novembro da safra 2021/22. Montividiu-GO, 2022.

| Grupo de Maturação | Período Juvenil | Período Reprodutivo | Ciclo | População Final | Fito. por Clorimuro | Fito. por Imazetapyr | Alt. P | Alt. 1ª V | nº RL |
|--------------------|-----------------|---------------------|--------|-----------------------------|---------------------|----------------------|--------|-----------|--------|
| | (dias) | (dias) | (dias) | (Plantas ha ⁻¹) | (%) | (%) | (cm) | (cm) | (uni.) |
| Precoce | 37,6 | 69,4 | 107,0 | 315.777,8 | 1,9 | 0,0 | 89,4 | 13,5 | 2,4 |
| Médio | 40,3 | 74,7 | 114,9 | 316.860,0 | 2,2 | 0,0 | 94,1 | 15,4 | 2,5 |
| Tardio | 46,0 | 77,9 | 124 | 228.444,5 | 6,6 | 0,0 | 100,3 | 19,9 | 4,5 |

| | Nº nós | EEN | Nº V1G | Nº V2G | Nº V3G | Nº V4G | Nº VP | PMG | PROD |
|---------|--------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------|
| | (uni.) | (cm) | (uni.) | (uni.) | (uni.) | (uni.) | (uni.) | (g) | (sc ha ⁻¹) |
| Precoce | 15,5 | 6,5 | 4,1 | 18,9 | 21,1 | 0,5 | 44,50 | 190,02 | 86,53 |
| Médio | 16,6 | 5,7 | 3,8 | 14,2 | 20,3 | 1,3 | 39,76 | 168,65 | 83,76 |
| Tardio | 16,2 | 6,5 | 7,7 | 23,2 | 21,5 | 1,2 | 53,34 | 156,97 | 67,11 |

ALT P= altura de plantas (cm); Alt. 1ª V= altura de inserção da primeira vagens; Nº RL= número de ramos laterais; Nº N= número de nós; EEN= espaçamento entre nós; Nº V1G= número de vagens de 1 grão; Nº V2G= número de vagens de 2 grãos; Nº V3G= número de vagens de 3 grãos; Nº V4G= número de vagens de 4 grãos; Nº VP= número de vagens por planta; AC= acamamento; PMG= peso de mil grãos; Prod= produtividade.

A produtividade de soja do ciclo precoce foi incrementada em 3,3 sc ha⁻¹ na 2ª época de semeadura, quando comparada à 1ª época. Entre as de ciclo médio e tardio observou-se redução de 3,5 e 18,4 sc ha⁻¹ da 1ª época para 2ª época (Tabela 04).

Tabela 4. Comparativo de incremento ou redução nas variáveis fenológicas das cultivares de soja de ciclo precoce, médio e tardio, semeadas na safra 2021/22. Montividiu-GO, 2022

| Grupo de Maturação | Período Juvenil | Período Reprodutivo | Ciclo | População Final | Fito. por Clorimuro | Fito. por Imazetapyr | Alt. P | Alt. 1ª V | nº RL |
|--------------------|-----------------|---------------------|--------|-----------------------------|---------------------|----------------------|--------|-----------|--------|
| | (dias) | (dias) | (dias) | (Plantas ha ⁻¹) | (%) | (%) | (cm) | (cm) | (uni.) |
| Precoce | 2,7 | -1,3 | 1,3 | -15.750,0 | 0,0 | - | -2,2 | -1,0 | 0,1 |
| Médio | 3,4 | -2,7 | 0,7 | 4.730,3 | -0,3 | - | -4,3 | -0,6 | -0,6 |
| Tardio | 4,3 | -3,8 | 0,4 | 10.319,5 | 0,3 | - | -0,7 | -2,1 | -0,6 |

| | Nº nós | EEN | Nº V1G | Nº V2G | Nº V3G | Nº V4G | Nº VP | PMG | PROD |
|---------|--------|------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|------------------------|
| | (uni.) | (cm) | (uni.) | (uni.) | (uni.) | (uni.) | (uni.) | (g) | (sc ha ⁻¹) |
| Precoce | -0,3 | 0,4 | 0,5 | 4,3 | 0,9 | -0,4 | 5,3 | -9,9 | 3,3 |
| Médio | -1,1 | 0,1 | -0,8 | -2,0 | -1,2 | -1,0 | -4,7 | -22,8 | -3,5 |
| Tardio | -1,0 | -0,6 | -1,3 | -2,4 | 0,5 | 0,6 | -2,8 | -19,5 | -18,4 |

ALT P= altura de plantas (cm); Alt. 1ª V= altura de inserção da primeira vagens; Nº RL= número de ramos laterais; Nº N= número de nós; EEN= espaçamento entre nós; Nº V1G= número de vagens de 1 grão; Nº V2G= número de vagens de 2 grãos; Nº V3G= número de vagens de 3 grãos; Nº V4G= número de vagens de 4 grãos; Nº VP= número de vagens por planta; AC= acamamento; PMG= peso de mil grãos; Prod= produtividade.

Ao analisar os dados da 1ª época de semeadura pela correlação de Pearson e análise de PCA, notou-se que o aumento do ciclo e maior sensibilidade a Clorimuro e/ou Imazetapyr proporcionaram redução da produtividade. Já os aumentos número de vagens com 3 grãos e número de vagens/plantas tiveram forte correlação positiva com o aumento da produtividade. Na 2ª época de semeadura, o aumento da população de plantas ha⁻¹, do período juvenil, do número vagens de 3, do número vagens de 4 grãos, de ramos laterais e do PMG foi determinante para aumentar a produtividade.

Ao analisar os dados das cultivares com comporta-

mento de ciclo médio, nas duas épocas de semeadura, observou-se que o aumento da produtividade de está relacionado ao somatório do aumento das variáveis, população de plantas, PMG e número de vagens com 3 grãos. Na 2ª época, o aumento do ciclo das cultivares teve correlação negativa, reduzindo a produtividade. Entretanto, as cultivares com recomendação de maior população e com maior PMG mitigaram as perdas observadas de forma geral no grupo.

A perda média de -21% de produtividade foi observada nas cultivares de ciclo tardio na 2ª época de semeadura, quando comparada à 1ª

época, e pode estar correlacionada a fatores ambientais, principalmente ao fotoperíodo, radiação solar e maior exposição a doenças como a Ferrugem Asiática. Isto ocorre porque a cultura da soja tende a florescer tardiamente, afetando o balanço entre o crescimento vegetativo em relação ao reprodutivo, proporcionando o aborto de

flores e conseqüente redução da produtividade. Os acamamentos mais severos foram observados nas cultivares ST 783 IPRO, ST 794 IPRO e FTR 3868 IPRO, na 1ª época de semeadura, e na TMG 21X71 XTD, ST 804 IPRO e ST 794 IPRO, na 2ª época de semeadura, com porcentagem variando entre 9% e 15%.

CONCLUSÕES:

Com base nas condições do local em que o ensaio foi conduzido, considera-se:

- As maiores produtividades na 1ª época de semeadura foram observadas nas cultivares HO Taquari IPRO e BMX Olimpo IPRO, com produtividade de 97 e 96 sc ha⁻¹, respectivamente, seguida das cultivares CZ 37B43 IPRO, Ellas Luiza IPRO, ST 700 I2X, BMX Bônus IPRO, DM 74K75 CE, ST 830 IPRO, ST 783 IPRO e NEO 750 IPRO, com produção entre 90 e 93 sc ha⁻¹, respectivamente;
- As maiores produtividades na 2ª época de semeadura foram observadas nas cultivares CZ 37B39 IPRO e DM 69X69 I2X, Ellas Luiza IPRO, ST 700 I2X, BMX Cargo CE, BMX Guepardo IPRO, DM 74K75 CE, Ho Iguçu IPRO, BMX Lendária CE e TMG 2374 IPRO, entre 88 e 93 sc ha⁻¹;
- Entre as cultivares com comportamento de ciclo precoce, observou-se alta produtividade ao cultivar a Ellas Luiza IPRO, ST 700 I2X, e DM 74K75 CE, na 1ª época de semeadura, e ST 700 I2X, BMX Cargo I2X e BMX Guepardo IPRO na 2ª época de semeadura;
- Entre as cultivares com comportamento de ciclo médio observou-se alta produtividade ao cultivar a HO Taquari IPRO, ST 783 IPRO, NEO 750 IPRO e CZ 37B43 IPRO, na 1ª época de semeadura, e ST 700 I2X, BMX Cargo I2X e BMX Guepardo IPRO na 2ª época de semeadura;
- Entre as cultivares com comportamento de ciclo tardio observou-se alta produtividade ao cultivar a BMX Olimpo IPRO, seguida das cultivares BMX Bônus IPRO e ST 830 IPRO, na 1ª época de semeadura, e da BMX Lendária CE na 2ª época de semeadura;
- As cultivares com maior estabilidade de produção que, independente da época de plantio, mantiveram alta produtividade, foram as Ellas Luiza IPRO, ST 700 I2X e DM 74K75 CE;
- A produtividade da soja foi maior quando a semeadura foi realizada no início de outubro, onde o equilíbrio entre o período juvenil e reprodutivo foi observado em todos os grupos de maturação;
- As cultivares de ciclo médio-tardio tenderam a reduzir produtividade na segunda época de semeadura em função da redução período reprodutivo e exposição a ocorrência de severidade de pragas e doenças.

REFERÊNCIAS:

- EMBRAPA – Centro de Pesquisa Agropecuário do Meio Norte. Projeto: Desenvolvimento de cultivares de feijão-caupi adaptadas às regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Teresina, 2009. 12p. (Embrapa Meio-Norte)
- FRANS, R. E. Measuring plant response. In: WILKINSON, R.E. (Ed.). Research methods in weed science [S.l.]: Southern Weed Science Society, p. 28-41, 1972.
- REZENDE, P. M.; CARVALHO, E. A. Avaliação de cultivares de Soja [Glycine max (L.) Merrill] para o sul de minas gerais. Ciência e Agrotecnologia, v. 31, n. 6, p. 1616-1623, 2007.

ANEXO:

Anexo 1: Análise de solo da área dos experimentos de competição de soja 1 e 2ª época

| Prof (cm) | pH | | P-Res | K | Zn | Cu | Fe | Mn | S | B |
|-----------|------------------|-------------------|-------|-------|-----|-----|------|-----|------|-----|
| | H ₂ O | CaCl ₂ | | | | | | | | |
| 0-20 | ns | 4,8 | 33,5 | 103,0 | 1,4 | 0,9 | 34,0 | 2,4 | 21,0 | 0,2 |
| 20-40 | ns | 4,6 | 17,4 | 48,7 | ns | ns | ns | ns | ns | ns |

| Prof (cm) | Ca | Mg | Al | H+Al | CTC | V | Areia | Silte | Argila | MO |
|-----------|-----|-----|-----|------|-----|------|-------|-------|--------|------|
| | | | | | | | | | | |
| 0-20 | 3,8 | 0,9 | 0,3 | 3,3 | 8,3 | 60,1 | 40 | 8 | 53 | 50,0 |
| 20-40 | 2,0 | 0,7 | 0,1 | 3,8 | 7,9 | 42,4 | ns | ns | ns | ns |

Baixo: ● Médio: ● Alto: ● Fonte: Sousa e Lobato, 2ª Edição, 2004



06

IGA-SOJ-B-2021-22 005

**DESEMPENHO DE CULTIVARES
DE ALGODÃO SEMEADAS EM
DUAS ÉPOCAS NA SAFRA
AGRÍCOLA 2021-2022**

1. Antônio Jussê da Silva Solino

Pesquisador em Solos e Fitotecnia

2. Leandro Spindola

Pesquisador Trainee

3. Victória Caroline Sousa Rosa

Analista de pesquisa

4. Elias Mendes Costa

Analista de pesquisa

5. Carlos Amaral

Supervisor agrícola

6. Joaquim Moura da Silva

Auxiliar (CNPJ)

Desempenho de cultivares de algodão semeadas em duas épocas na safra agrícola 2021-2022

1. Antônio Jussê da Silva Solino – Pesquisador em Solos e Fitotecnia

2. Leandro Spindola – Pesquisador Trainee

3. Victória Caroline Sousa Rosa – Analista de pesquisa

4. Elias Mendes Costa – Analista de pesquisa

5. Carlos Amaral – Supervisor agrícola

6. Joaquim Moura da Silva - Auxiliar (CNPJ)

INTRODUÇÃO:

Os maiores produtores de algodão no Brasil são estados Mato Grosso, Bahia, Maranhão e Goiás (Conab, 2022). No estado de Goiás, o uso de cultivares com novas tecnologias, a adaptação desta a condições climáticas regionais e o manejo adequado permitiram que a produtividade do algodão crescesse de 4.300 kg ha⁻¹ (~ 287 @ ha⁻¹) para 4.500 kg ha⁻¹ (~ @ 300 ha⁻¹) na safra 2020/21 para 2021/22, respectivamente (Conab, 2022).

A alta demanda por uma matéria-prima de qualidade é requerida pelos países importadores e até mesmo pela agroindústria nacional. Parâmetros extremamente dependentes do ambiente no qual estão se desenvolvendo, como as variações locais de solo,

precipitação, temperaturas e radiação solar, influenciam fortemente no desempenho fisiológico destas e afetam a produtividade e qualidade de fibra (VICCARI et al., 2018).

Os ensaios de desempenho de cultivares de algodão e as épocas de plantio são importantes para avaliar a interferências das condições climáticas em cada material, bem como fornecer ao produtor da região um panorama das produtividades, da qualidade de fibra e as novas tecnologias envolvidas na cadeia produtiva da cultura. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo de cultivares de algodão na região de Montividiu e áreas com características edafoclimáticas semelhantes na safra 2021/22.

MATERIAL E MÉTODOS:

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, nas coordenadas 17°25'45.2" latitude Sul e 51°08'35.1" latitude Oeste, à 863 metros de altitude, durante o período de 5 de dezembro de 2021 a 31 de julho de 2022 (Figura 1). 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 o inverno (maio a setembro). Os dados climáticos de temperatura (°C) e precipitação (mm), obtidas na estação meteorológica do IGA são apresentados no Figura 1.

O solo onde o experimento foi instalado é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico de classe textura argilosa e com fertilidade alta sob sistema de produção com soja e sucessão com milho na safra 2020/21 (SANTOS, 2018).

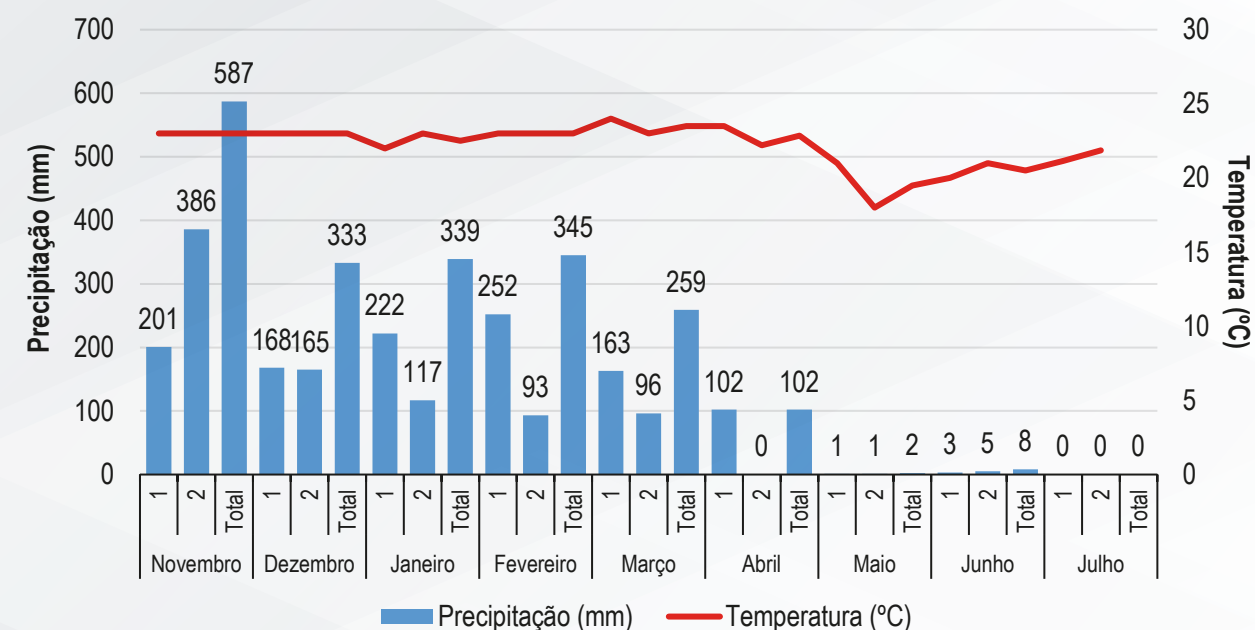


Figura 1: Condições climáticas, obtidas na estação meteorológica (Wheater Link) do Instituto Goiano de durante a condução do ensaio de competição de cultivares de algodão na safra 2021/22. Montividiu-GO, 2022. ** Gráfico com precipitação acumulada na 1ª e 2ª quinzena de cada mês e acumulado no mês (Total).

A semeadura mecânica das 23 cultivares de algodão na 1ª e 2ª época foi realizada no dia 8 de dezembro e 23 de dezembro de 2021, respectivamente. A população de plantas das cultivares

foi implantada conforme a recomendação do contratante (Tabela 1). A condução do ensaio foi em faixas com 6 linhas espaçadas a 0,90 m, com 125 m de comprimento.

Tabela 1. Cultivares, sementes por metro e estande final de variedades de algodão semeadas no dia 8 de dezembro (1ª época) e 23 de dezembro (2ª época) de 2021, na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura, safra 2021/22.

| Cultivares | Sementes m ¹ | | Estande final (plantas m ¹) | |
|----------------|-------------------------|----------|---|----------|
| | 1ª época | 2ª época | 1ª época | 2ª época |
| DP 1536 RF | 8,3 | 8,3 | 6,0 | 6,5 |
| DP 1949 B3RF | 11,1 | 11,1 | 9,9 | 9,4 |
| DP 1786 RF | 8,6 | 8,6 | 6,4 | 8,7 |
| DP 1637 B2RF | 8,6 | 8,6 | 7,4 | 9,3 |
| DP 1734 B2RF | 8,6 | 8,6 | 7,7 | 8,6 |
| DP 1857 B3RF | 8,6 | 8,6 | 7,4 | 8,1 |
| DP 1866 B3RF | 8,6 | 8,6 | 7,9 | 8,9 |
| TMG 30 B3RF | 8,6 | 8,6 | 7,0 | 7,0 |
| TMG 31 RF | 8,6 | 8,6 | 6,9 | 6,2 |
| TMG 44 B2RF | 8,6 | 8,6 | 7,4 | 7,5 |
| TMG 21 GLTP | 8,6 | 8,6 | 7,1 | 7,4 |
| TMG 22 GLTP | 8,6 | 8,6 | 7,1 | 7,2 |
| TMG 61 RF | 8,6 | 8,6 | 7,6 | 4,5 |
| TMG 91 WS3 | 8,3 | 8,3 | 6,9 | 7,9 |
| TMG 50 WS3 | 8,3 | 8,3 | 6,5 | 7,4 |
| FM 906 GLT | 8,6 | 8,6 | 7,7 | 7,4 |
| FM 911 GLTP | 8,6 | 8,6 | 7,7 | 6,7 |
| FM 912 GLTP RM | 8,6 | 8,6 | 7,9 | 4,7 |
| FM 944 GL | 8,6 | 8,6 | 7,9 | 5,6 |
| FM 970 GLTP RM | 8,6 | 8,6 | 7,2 | 6,0 |
| FM 974 GLT | 8,6 | 8,6 | 7,7 | 4,3 |
| FM 978 GLTP RM | 8,3 | 8,3 | 7,7 | 7,3 |
| FM 985 GLTP | 8,3 | 8,3 | 7,7 | 6,8 |

O manejo da adubação foi realizado considerando a análise química de solo (Anexo 1), considerando a profundidade de 0-20 cm. O controle de plantas daninhas, pragas e doenças foi realizado com programas de manejo IGA, construídos com os melhores resultados de pesquisa conduzidos no instituto até a safra 2020/21.

Foram realizadas as avaliações:

Avaliação de estande final: foi realizado contando-se o número de plantas antes da colheita em duas linhas de 5 metros.

Fenologia: foi realizada em quatro plantas por repetição, medindo a altura destas, contando-se o número de ramos vegetativos, de ramos reprodutivos, de capulhos nos ramos vegetativos, de número de capulhos nos ramos reprodutivos, separando-os por terço e por posição.

Rendimento de fibra: foi realizado separando-se a pluma do caroço, considerando quatro plantas por repetição.

RESULTADOS:

A maior produtividade de algodão em caroço na 1ª época de semeadura (463 @ ha⁻¹) foi observada na cultivar TMG 91 WS3, seguida das cultivares TMG 44 B2RF (425 @ ha⁻¹), FM 985 GLTP (407 @ ha⁻¹), TMG 30 B3RF (406 @ ha⁻¹), TMG 31 B3RF (404 @ ha⁻¹) e FM 906 GLT (402 @ ha⁻¹) (Figura 2-A). Produtividade entre 365 e 399 @ ha⁻¹ foram observadas nas cultivares DP 1536 RF, FM 911 GLTP, FM 978 GLTP RM, DP 1866 B3RF, TMG 61 RF, DP 1857 B3RF, DP 1786 RF, FM 974 GL FM 944 GL, DP 1637 B2RF, TMG 50 WS3, FM 970 GL TP RM, DP 1734 B2RF e DP 1949 B3RF. A menores médias foram observadas nas cultivares TMG 21 GLTP (306 @ ha⁻¹), FM 912 GLTP RM (328 @ ha⁻¹) e TMG 22 GLTP (354 @ ha⁻¹) (Figura 02-A).

Na 2ª época de semeadura, observou-se a maior produtividade de algodão em caroço ao cultivar a

Produtividade: foi determinada em @ ha⁻¹, colhendo-se quatro parcelas amostrais de 31,25 m, considerando as quatro linhas centrais da parcela, por cultivar.

HVI: O HVI (High Volume Instrument) foi realizado em amostras compostas de quatro plantas por repetição. Os dados foram submetidos a análise de normalidade (Teste de Shapiro Wilk) e homogeneidade da variância dos erros (Teste de Bartlett). Para os dados que atenderam os pressupostos estatísticos, as médias foram comparadas pelo teste de média de Scott Knott, com 10% de probabilidade. Os dados foram submetidos a análise multivariada de componentes principais para verificar quais variáveis influenciaram em maior proporção a produtividade e a qualidade do algodão. As análises estatísticas, bem como os gráficos, foram realizadas no Microsoft Excel e no software R 4.2.0 (R Core Team, 2022).

TMG 91 WS3 com 340 @ ha⁻¹, seguida da cultivar DP 1949 B3RF que produziu 303 @ ha⁻¹ (Figura 2-B). As cultivares com produção intermediária na segunda época de semeadura, em ordem crescente, foram FM 911 GLTP (265 @ ha⁻¹), FM 978 GLTP RM (266 @ ha⁻¹) e TMG 31 B3RF (266 @ ha⁻¹), FM 970 GLTP RM (267 @ ha⁻¹), DP 1866 B3RF (270 @ ha⁻¹), DP 1637 B2RF (271 @ ha⁻¹), TMG 30 B3RF (272 @ ha⁻¹), FM 985 GLTP (273 @ ha⁻¹), DP 1857 B3RF (274 @ ha⁻¹), TMG 22 GLTP (275 @ ha⁻¹), FM 944 GL (282 @ ha⁻¹), FM 906 GLT e DP 15 36 RF (291 @ ha⁻¹), DP 1734 B2RF (294 @ ha⁻¹) e TMG 44 B2RF (297 @ ha⁻¹). As menores produtividades, com menos de 260 @ ha⁻¹, foram observadas nas cultivares TMG 21 GLTP (246 @ ha⁻¹), FM 912 GLTP RM (249 @ ha⁻¹), TMG 61 RF e FM 974 GLT (254 @ ha⁻¹) (Figura 2-B).

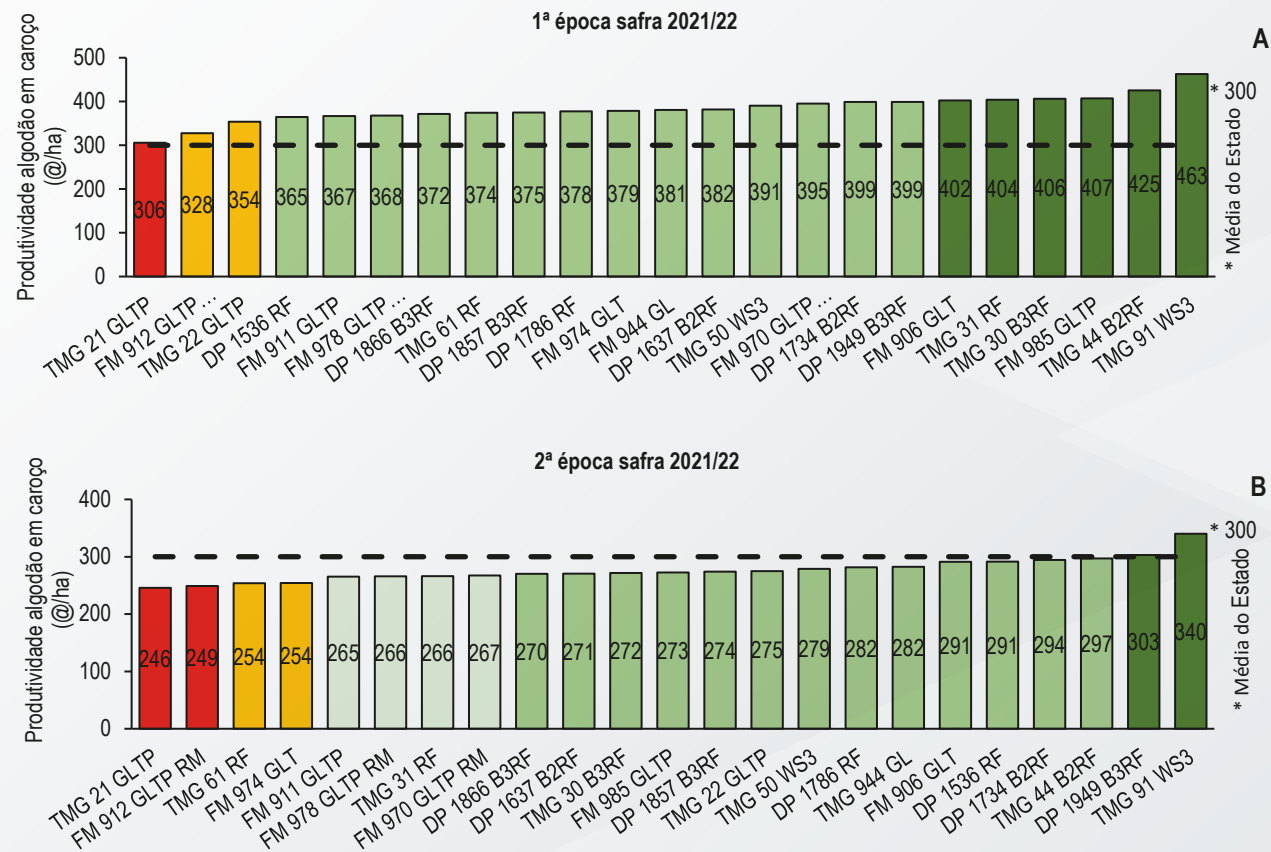


Figura 2: Produtividade em caroço, na 1ª (A) e 2ª (B) épocas de semeadura, de cultivares de algodão na safra 2021/22, Montividiu-GO, 2022.1

Em relação ao rendimento de fibra, as maiores médias foram observadas na TMG 61 RF (48%, ambas as épocas), FM 974 GLT (46 e 47 %, 1ª e 2ª épocas respectivamente), DP 1637 B2RF (45 e 46 %, 1ª e 2ª épocas respectivamente), DP1875 B3RF (45%, ambas as épocas), DP 1949 B3RF (45%, 2ª época) e DP 1734 B2RF (45%, 2ª época). As cultivares com rendimento igual 39% na 1ª época de semeadura, foram: DP 1536 RF (39%) e DP 1786 RF (39%) (Figura 3-A) e na 2ª época de semeadura foram: DP 1536 RF (37%), DP 1786 RF, TMG 91 WS3, FM 944 GL e TMG 21 GLTP (Figura 3-B). As demais cultivares, tanto na primeira quanto na segunda época de semeadura, variaram entre 40% e 44% de rendimento, considerado bom para a cultura.

A maior produtividade de algodão em pluma na

1ª época de semeadura (184 @ ha⁻¹) foi observada também na cultivar TMG 91 WS3, seguida das cultivares TMG 61 RF (180 @ ha⁻¹), DP 1949 B3RF (177 @ ha⁻¹), TMG 44 B2RF (177 @ ha⁻¹), DP 1734 B2RF (176 @ ha⁻¹), FM 974 GLT (176 @ ha⁻¹), TMG 31 B3RF (174 @ ha⁻¹), DP 1637 B2RF (174 @ ha⁻¹), TMG 30 B3RF (173 @ ha⁻¹), TMG 50 WS3 (172 @ ha⁻¹) (Figura 4-A). Produtividade entre 152 e 169 @ ha⁻¹ foi observada nas cultivares FM 944 GL, FM 911 GLTP, TMG 22 GLTP, FM 978 GLTP RM, DP 1866 B3RF, FM 970 GLTP RM, DP 1857 B3RF, FM 906 GLT, FM 985 GLTP. A menores produtividades de pluma foram observadas nas cultivares: TMG 21 GLTP (127 @ ha⁻¹), FM 912 GLTP RM (139 @ ha⁻¹), DP 1536 RF (140 @ ha⁻¹) e DP 1786 RF (148 @ ha⁻¹). Para as cultivares plantadas na 2ª época, a altura foi,

de forma geral, menor que a 1ª época de semeadura. As cultivares com maior porte foram: DP 1786 RF (114,8 cm), FM 985 GLTP (114,7 cm) e TMG 91 WS3 (111,1 cm). As com menor porte foram: TMG 61 RF (92,3 cm), TMG 31 B3RF (92,1 cm), FM 911 GLTP (89,2 cm), TMG 21 GLTP (88,3 cm) e FM 912 GLTP RM (88,3 cm). As demais cultivares variaram a altura entre 96 a 106 cm (Tabela 2).

Na segunda 2ª época de semeadura, a cultivar DP 1949 B3RF, em função do maior rendimento de fibra (45%), se destacou em maior produtividade de algodão em plumas com 136 @ ha⁻¹, seguida das cultivares TMG 91 WS3 e DP 1734 B2RF que produziram 133 e 132 @ ha⁻¹, respectivamente (Figura 4-B). As cultivares com produção de pluma entre

111 e 124 @ ha⁻¹, foram: FM 944 GL (111 @ ha⁻¹), FM 978 GLTP RM (113 @ ha⁻¹), TMG 31 B3RF (114 @ ha⁻¹), TMG 30 B3RF (117 @ ha⁻¹), DP 1866 B3RF (119 @ ha⁻¹), TMG 22 GLTP (121 @ ha⁻¹), FM 974 GLT (121 @ ha⁻¹), FM 906 GLT (122 @ ha⁻¹), TMG 61 RF (122 @ ha⁻¹), TMG 50 WS3 (123 @ ha⁻¹), TMG 44 B2RF (124 @ ha⁻¹) e DP 1637 B2RF (124 @ ha⁻¹). As menores produtividades de pluma, com menos de 110 @ ha⁻¹, foram observados nas cultivares TMG 21 GLTP (97 @ ha⁻¹), FM 912 GLTP RM (104 @ ha⁻¹), FM 970 GLTP RM (106 @ ha⁻¹), FM 911 GLTP (108 @ ha⁻¹), FM 985 GLTP e DP 1786 RF DP 1536 RF, todas com 109 @ ha⁻¹ de pluma (Figura 4-B).

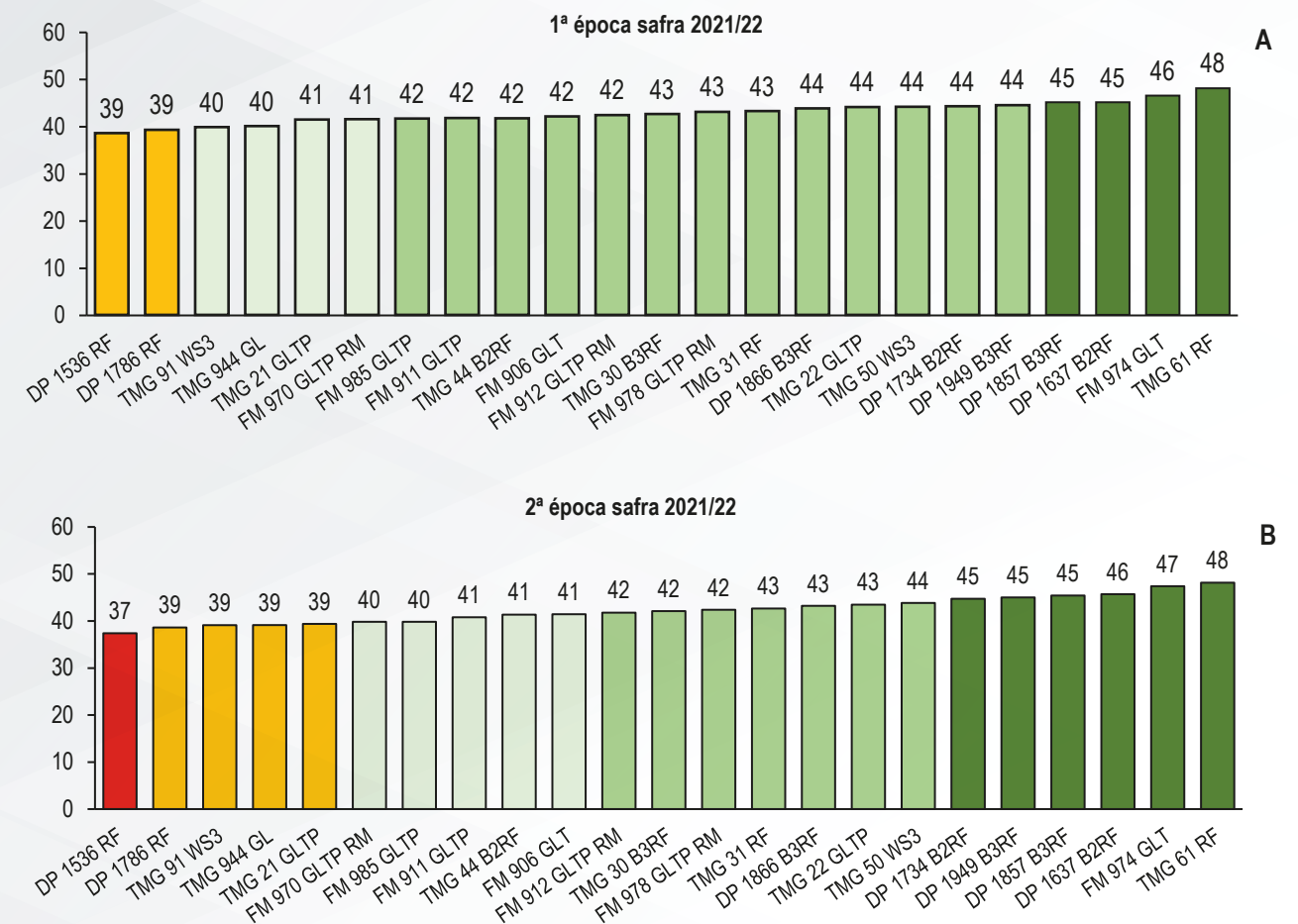


Figura 3: Rendimento de fibra, na 1ª (A) e 2ª (B) épocas de semeadura, de cultivares de algodão na safra 2021/22, Montividiu-GO, 2022.

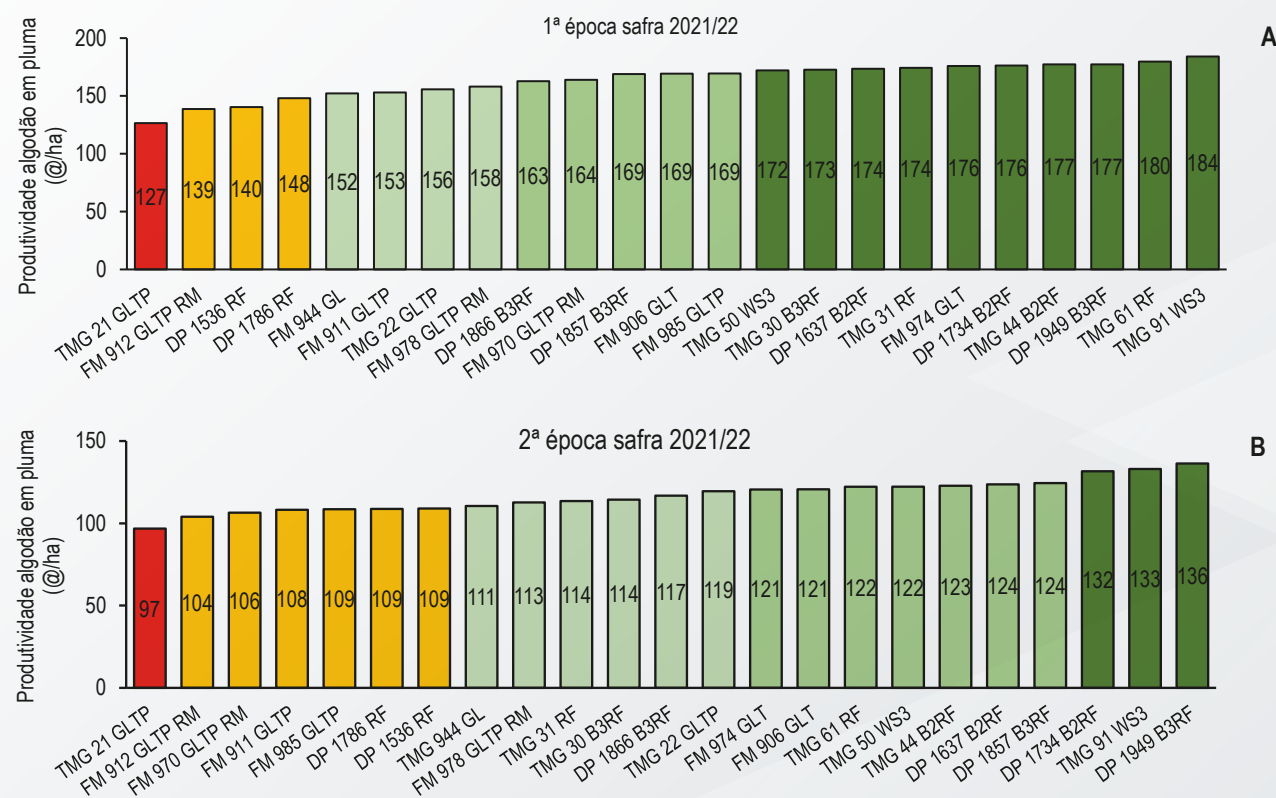


Figura 4: Produtividade de algodão em pluma, na 1ª (A) e 2ª (B) épocas de semeadura, de cultivares de algodão na safra 2021/22, Montividiu-GO, 2022.

Analisando as variáveis correlacionadas à produtividade (em caroço) do algodão é possível observar, na 1ª época de semeadura, que o aumento de produção deve-se ao maior número de capulhos nos ramos reprodutivos (baixeiro, médio e ponteiro) e o número total de capulhos, que por sua vez estão correlacionados positivamente com a altura da planta e a quantidade de capulhos dos ramos reprodutivos (Figura 5-A), portanto, as plantas maiores apresentaram, no geral, maior número de capulhos por planta, aumentando a produtividade. Os dados fenológicos podem ser visualizados na Tabela 2.

Para as cultivares semeadas na 2ª época de semeadura, o aumento de produtividade deve-se ao aumento de ramos reprodutivos, mas não necessariamente a quantidade de capulhos em cada terço da planta, como foi observado na 1ª época (Figura 5-B). Além da relação com o número de ramos reprodutivos a produtividade, nessa época, o estande final e a altura das plantas também contribuíram para aumentar a produtividade, assim, plantas maiores e com maior estande tenderam apresentar maior produtividade.

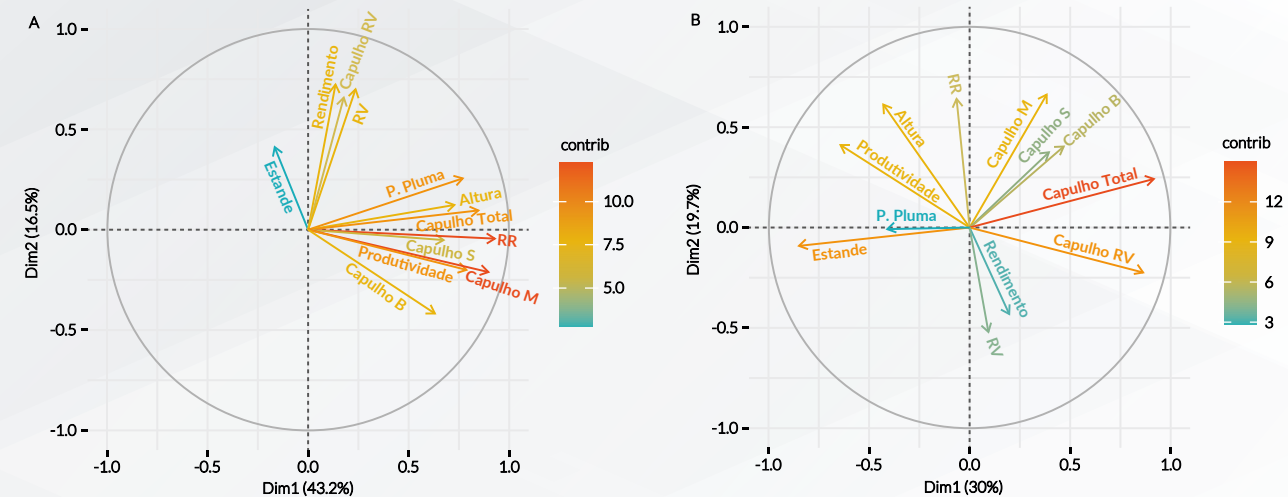


Figura 5: Análise de componentes principais entre os componentes da produção e a produtividade na 1ª (A) e 2ª (B) época de plantio, de cultivares de algodão na safra 2021/22, Montividiu-GO, 2022.

Tabela 2. Fenologia de variedades de algodão semeadas em 8 de dezembro (1ª época) e 23 de dezembro de 2021 (2ª época), na safra 2021/22, Montividiu-GO, 2022.

| Cultivar | Época de semeadura | Altura | RV | RR | CAP V | CAP R (nº) | | | Total |
|--------------|--------------------|---------|-------|--------|-------|------------|-------|----------|--------|
| | | (cm) | (nº) | (nº) | (nº) | Baixeiro | Médio | Ponteiro | (nº) |
| DP 1536 RF | 1ª | 107,8 c | 5,8 b | 15,0 b | 3,8 b | 7,4 c | 5,3 b | 1,3 b | 17,8 c |
| | 2ª | 102,5 C | 5,8 B | 15,8 A | 4,5 B | 7,7 B | 7,0 A | 0,7 C | 18,3 B |
| DP 1949 B3RF | 1ª | 109,6 c | 4,9 c | 14,3 b | 0,8 c | 5,8 c | 4,7 b | 2,2 a | 13,5 d |
| | 2ª | 100,3 C | 6,3 A | 13,3 B | 2,4 C | 6,7 C | 5,8 B | 0,9 C | 15,8 C |
| DP 1786 RF | 1ª | 133,2 a | 5,3 b | 17,0 a | 1,2 c | 6,9 c | 7,0 a | 1,0 b | 16,1 c |
| | 2ª | 114,8 A | 5,8 B | 15,8 A | 1,0 C | 7,0 C | 4,3 D | 0,1 D | 12,3 C |
| DP 1637 B2RF | 1ª | 124,2 b | 6,3 a | 17,3 a | 4,7 b | 7,7 c | 5,6 b | 1,6 b | 19,5 b |
| | 2ª | 99,5 C | 5,8 B | 15,1 A | 1,5 C | 5,9 C | 5,2 C | 0,5 D | 13,1 C |

| | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------|---------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|
| DP 1734 B2RF | 1 ^a | 118,8 b | 6,0 a | 17,5 a | 8,0 a | 8,2 b | 7,5 a | 2,8 a | 26,4 a |
| | 2 ^a | 96,6 C | 5,7 B | 14,9 A | 0,8 C | 7,3 B | 4,8 C | 0,2 D | 13,0 C |
| DP 1857 B3RF | 1 ^a | 107,7 c | 5,7 b | 14,7 b | 3,2 b | 6,4 c | 4,7 b | 1,2 b | 15,4 d |
| | 2 ^a | 97,3 C | 5,3 C | 14,3 B | 2,2 C | 7,6 B | 5,3 C | 0,3 D | 15,3 C |
| DP 1866 B3RF | 1 ^a | 111,8 c | 5,5 b | 14,8 b | 2,4 c | 7,7 c | 5,1 b | 1,4 b | 16,6 c |
| | 2 ^a | 99,0 C | 5,6 B | 13,9 B | 1,3 C | 6,8 C | 4,4 D | 0,1 D | 12,6 C |
| TMG 30 B3RF | 1 ^a | 117,4 b | 5,8 a | 15,0 b | 3,4 b | 6,2 c | 6,0 b | 2,4 a | 18,0 c |
| | 2 ^a | 97,6 C | 6,7 A | 14,0 B | 3,3 B | 6,3 C | 5,2 C | 0,6 C | 15,4 C |
| TMG 31 RF | 1 ^a | 123,8 b | 6,3 a | 16,9 a | 1,7 c | 8,3 b | 8,0 a | 2,2 a | 20,2 b |
| | 2 ^a | 92,1 D | 6,3 A | 14,8 A | 3,9 B | 8,1 B | 6,1 B | 0,4 D | 18,5 B |
| TMG 44 B2RF | 1 ^a | 119,6 b | 5,4 b | 17,2 a | 2,9 b | 9,4 b | 7,8 a | 2,1 a | 22,3 b |
| | 2 ^a | 99,1 C | 5,8 B | 14,9 A | 2,2 C | 7,1 C | 5,9 B | 0,7 C | 15,8 C |
| TMG 21 GLTP | 1 ^a | 87,5 e | 4,8 c | 13,5 c | 4,1 b | 7,1 c | 5,1 b | 1,3 b | 17,5 c |
| | 2 ^a | 88,3 D | 5,1 C | 15,2 A | 1,8 C | 6,8 C | 4,9 C | 0,3 D | 13,8 C |
| TMG 22 GLTP | 1 ^a | 102,8 c | 5,4 b | 13,7 c | 2,6 c | 6,4 c | 4,2 b | 1,3 b | 14,5 d |
| | 2 ^a | 100,7 C | 5,3 C | 14,5 B | 1,6 C | 6,8 C | 4,8 C | 0,8 C | 13,8 C |
| TMG 61 RF | 1 ^a | 120,3 b | 5,2 c | 17,3 a | 4,3 b | 7,0 c | 8,0 a | 1,6 b | 20,8 b |
| | 2 ^a | 92,3 D | 5,4 C | 14,9 A | 4,8 B | 7,7 B | 3,7 D | 0,5 D | 16,5 C |

| | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------|---------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|
| TMG 91 WS3 | 1 ^a | 130,8 a | 4,4 d | 18,8 a | 1,0 c | 9,2 b | 8,3 a | 3,0 a | 21,4 b |
| | 2 ^a | 111,1 A | 4,3 D | 15,3 A | 0,3 C | 6,4 C | 5,2 C | 0,8 C | 12,7 C |
| TMG 50 WS3 | 1 ^a | 97,5 d | 4,3 d | 17,1 a | 1,1 c | 10,9 a | 7,7 a | 2,3 a | 21,9 b |
| | 2 ^a | 102,6 C | 3,5 E | 14,8 A | 0,8 C | 7,5 B | 8,1 A | 2,1 A | 18,4 B |
| FM 906 GLT | 1 ^a | 105,3 c | 4,5 d | 14,9 b | 1,8 c | 8,5 b | 5,6 b | 0,8 b | 16,7 c |
| | 2 ^a | 95,8 C | 5,3 C | 15,0 A | 4,1 B | 7,1 C | 5,4 C | 0,4 D | 17,0 B |
| FM 911 GLTP | 1 ^a | 97,1 d | 4,8 c | 13,3 c | 1,4 c | 6,6 c | 4,5 b | 1,4 b | 13,9 d |
| | 2 ^a | 89,2 D | 4,3 D | 14,2 B | 3,3 B | 6,6 C | 5,3 C | 2,3 A | 17,4 B |
| FM 912 GLTP RM | 1 ^a | 92,5 e | 4,5 d | 12,2 d | 0,9 c | 6,7 c | 3,9 b | 1,5 b | 13,0 d |
| | 2 ^a | 88,3 D | 5,6 B | 13,5 B | 8,9 A | 5,8 C | 5,4 C | 1,4 B | 21,6 A |
| FM 944 GL | 1 ^a | 118,2 b | 5,6 b | 15,2 b | 2,7 c | 5,9 c | 5,7 b | 1,2 b | 15,4 d |
| | 2 ^a | 101,9 C | 5,3 C | 15,3 A | 3,3 B | 7,8 B | 4,3 D | 0,7 C | 16,0 C |
| FM 970 GLTP RM | 1 ^a | 106,5 c | 4,8 c | 16,1 a | 0,6 c | 7,2 c | 5,8 b | 0,8 b | 14,4 d |
| | 2 ^a | 100,3 C | 5,3 C | 15,0 A | 1,3 C | 6,5 C | 6,1 B | 0,9 C | 14,8 C |
| FM 974 GLT | 1 ^a | 122,0 b | 6,1 a | 16,8 a | 3,3 b | 7,8 c | 6,1 b | 1,1 b | 18,3 c |
| | 2 ^a | 105,4 B | 6,1 A | 15,2 A | 6,7 A | 9,4 A | 7,2 A | 0,9 C | 24,2 A |
| FM 978 GLTP RM | 1 ^a | 128,5 a | 5,7 b | 17,0 a | 0,5 c | 7,0 c | 6,4 a | 2,5 a | 16,4 c |
| | 2 ^a | 104,9 B | 5,7 B | 13,8 B | 0,4 C | 5,3 C | 4,4 D | 0,9 C | 11,0 C |
| FM 985 GLTP | 1 ^a | 133,8 a | 5,3 b | 17,6 a | 0,8 c | 7,8 c | 8,8 a | 2,7 a | 20,1 b |
| | 2 ^a | 114,7 A | 5,2 C | 15,4 A | 1,3 C | 7,5 B | 7,3 A | 1,3 B | 17,4 B |

Nota: RV = número de ramos vegetativos; RR = número de ramos reprodutivos; CAP V = número de capulhos nos ramos vegetativos; CAP R = número de capulhos nos ramos reprodutivos; Total = número total de capulhos por planta.

Ao analisar o comprimento (LEN) de fibra, observou-se que todas cultivares da 1ª época de semeadura atendem aos padrões exigidos pela indústria, de no mínimo 28 mm (Tabela 3). Os maiores LEN, superiores a 31 mm, foram observados nas cultivares TMG 30 B3RF, DP 1786 RF, DP 1536 RF, FM 912 GLTP RM, TMG 44 B2RF e FM 974 GLT, seguidos das TMG 21 GLTP; TMG 50 WS3 e FM 970 GLTP RM com 30 a 30,9 mm. Nas demais cultivares observou-se LEN entre 28 e 29,9 mm (Tabela 3).

Em relação ao micronaire (MIC), na 1ª época de semeadura, os maiores índices, entre 4,0 e 4,4, foram observados nas cultivares TMG 91 WS3, DP 1536 RF, FM 970 GLTP RM, TMG 44 B2RF, DP 1786 RF, TMG 50 WS3, DP 1637 B2RF, DP 1866 B3RF, FM 985 GLTP e TMG 61 RF. Nas demais cultivares observou-se índice entre 3,6 e 3,9. O índice MIC ideal estão de 3,8 a 4,5 (Tabela 3).

Analisando os índices fibras curtas (SFI) entre as cul-

tivares, foi observada variação entre baixo (6 - 9%) e regular (10 - 13%). Observou-se baixo SFI nas cultivares DP 1536 RF, DP 1949 B3RF, DP 1857 B3RF, TMG 30 B3RF, TMG 31 RF, DP 1786 RF, DP 1637 B2RF, DP 1734 B2RF, TMG 61 RF, FM 906 GLT, FM 911 GLTP, FM 912 GLTP RM, TMG 944 GL, FM 970 GLTP RM, FM 974 GLT, FM 978 GLTP RM, TMG 91 WS3 e TMG 50 WS3. Nas demais cultivares observou-se SFI regular com variação entre 9,2 e 11,3% (Tabela 3).

Quanto à resistência de fibra (STR), observou nas cultivares DP 1536 RF, DP 1786 RF, TMG 91 WS3, FM 911 GLTP, DP 1857 B3RF, TMG 61 RF, FM 912 GLTP RM e TMG 22 GLTP as maiores resistências, com valores superiores a 31 g tex-1. As demais cultivares foram classificadas com resistência elevada, com g tex-1 entre 27 e 29, com exceção da cultivar FM 985 GLTP que recebeu classificação média (Tabela 03).

Tabela 3. 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 (1ª época) e 23 de dezembro de 2021 (2ª época), na safra 2021/22, Montividiu-GO, 2022.

| Cultivar | Época de semeadura | LEN (mm) | MIC | SFI (%) | STR (g tex ¹) |
|--------------|--------------------|----------|------|---------|---------------------------|
| DP 1536 RF | 1ª | 31,3 | 4,4 | 6,5 | 32,9 |
| | 2ª | 29,10 | 4,24 | 8,7 | 31,0 |
| DP 1949 B3RF | 1ª | 29,7 | 3,8 | 8,6 | 29,8 |
| | 2ª | 28,64 | 3,49 | 7,5 | 28,5 |
| DP 1786 RF | 1ª | 31,3 | 4,4 | 6,4 | 32,3 |
| | 2ª | 30,79 | 3,84 | 6,0 | 33,1 |
| DP 1637 B2RF | 1ª | 29,2 | 4,2 | 9,5 | 29,1 |
| | 2ª | 28,95 | 2,95 | 9,6 | 28,4 |

| | | | | | |
|----------------|----|-------|------|------|------|
| DP 1734 B2RF | 1ª | 29,2 | 4,0 | 9,2 | 28,2 |
| | 2ª | 29,88 | 2,74 | 8,2 | 29,9 |
| DP 1857 B3RF | 1ª | 30,0 | 3,9 | 9,3 | 30,1 |
| | 2ª | 30,84 | 3,68 | 8,3 | 31,0 |
| DP 1866 B3RF | 1ª | 30,0 | 4,1 | 11 | 27,7 |
| | 2ª | 30,28 | 3,53 | 9,5 | 29,0 |
| TMG 30 B3RF | 1ª | 31,4 | 3,9 | 7,7 | 27,7 |
| | 2ª | 30,21 | 3,10 | 7,9 | 27,0 |
| TMG 31 RF | 1ª | 29,6 | 3,6 | 8,3 | 29,2 |
| | 2ª | 29,65 | 2,84 | 7,7 | 29,2 |
| TMG 44 B2RF | 1ª | 29,9 | 4,0 | 9,8 | 27,1 |
| | 2ª | 28,44 | 3,47 | 9,6 | 27,0 |
| TMG 21 GLTP | 1ª | 31,0 | 3,5 | 10,2 | 28,4 |
| | 2ª | 31,21 | 2,97 | 8,7 | 30,7 |
| TMG 22 GLTP | 1ª | 28,9 | 3,7 | 9,7 | 31,0 |
| | 2ª | 27,94 | 2,92 | 10,8 | 29,8 |
| TMG 61 RF | 1ª | 28,5 | 4,0 | 8,7 | 30,2 |
| | 2ª | 28,44 | 4,23 | 7,0 | 29,4 |
| TMG 91 WS3 | 1ª | 29,4 | 4,5 | 6,4 | 31,9 |
| | 2ª | 29,32 | 3,57 | 7,5 | 30,2 |
| TMG 50 WS3 | 1ª | 30,2 | 4,3 | 8,5 | 28,9 |
| | 2ª | 28,87 | 3,39 | 8,8 | 27,2 |
| FM 906 GLT | 1ª | 29,2 | 3,7 | 10,4 | 29,0 |
| | 2ª | 27,92 | 2,20 | 9,3 | 28,9 |
| FM 911 GLTP | 1ª | 29,6 | 3,2 | 8,5 | 31,5 |
| | 2ª | 29,23 | 3,21 | 9,3 | 27,9 |
| FM 912 GLTP RM | 1ª | 31,2 | 3,6 | 6,7 | 30,4 |
| | 2ª | 31,51 | 3,36 | 7,7 | 28,5 |
| TMG 944 GL | 1ª | 31,1 | 4,4 | 7,8 | 28,7 |
| | 2ª | 27,81 | 3,06 | 9,3 | 29,4 |

| | | | | | |
|----------------|----|-------|------|------|------|
| FM 970 GLTP RM | 1ª | 30,1 | 4,4 | 7,9 | 29,5 |
| | 2ª | 29,41 | 2,85 | 8,8 | 31,9 |
| FM 974 GLT | 1ª | 31,0 | 3,8 | 7,2 | 29,4 |
| | 2ª | 29,15 | 3,03 | 7,6 | 27,8 |
| FM 978 GLTP RM | 1ª | 29,4 | 3,7 | 8,5 | 28,6 |
| | 2ª | 30,05 | 3,56 | 7,7 | 28,8 |
| FM 985 GLTP | 1ª | 28,5 | 4,1 | 11,3 | 26,2 |
| | 2ª | 29,39 | 3,84 | 10,3 | 27,7 |

Ao analisar o comprimento (LEN) de fibra na 2ª época de semeadura, observou-se que todas cultivares atingiram no mínimo 28 mm (Tabela 3). Os maiores LEN, superior a 31 mm, foram observados nas cultivares TMG 21 GLTP e FM 912 GLTP RM, seguidas da DP 1786 RF, DP 1857 B3RF, DP 1866 B3RF, TMG 30 B3RF e FM 978 GLTP RM com 30 a 30,9 mm. Nas demais cultivares observou-se LEN entre 28 e 29,9 mm (Tabela 4).

Em relação ao micronaire (MIC), na 1ª época de semeadura, os maiores índices, entre 4,0 e 4,4 foram observados nas cultivares DP 1536 RF e TMG 61 RF, seguidas da DP 1786 RF e FM 985 GLTP. Nas demais cultivares observou índice entre 2,20 e 3,68, inferiores ao índice desejável de 3,8 a 4,5 (Tabela 4).

CONCLUSÕES:

1. A maior produtividade de algodão em caroço na 1ª época de semeadura (463 @ ha⁻¹) foi observada na cultivar TMG 91 WS3, seguida da cultivar TMG 44 B2RF, com 425 @ ha⁻¹;
2. A maior produtividade de algodão em caroço na 2ª época de semeadura (340 @ ha⁻¹) foi observada também na cultivar TMG 91 WS3, seguida da cultivar DP 1949 B3RF, com 303 @ ha⁻¹;
3. A época de semeadura das cultivares no campo é fundamental para otimizar seus desempenhos, sendo a maior

Em relação ao índice de fibras curtas (SFI), houve variação entre classificação baixa (6 - 9%) e regular (10 - 13%). Observou-se baixo SFI nas cultivares DP 1536 RF, DP 1949 B3RF, DP 1786 RF, DP 1734 B2RF, DP 1857 B3RF, TMG 30 B3RF, TMG 31 RF, TMG 21 GLTP, TMG 61 RF, FM 912 GLTP RM, FM 970 GLTP RM, FM 974 GLT, FM 978 GLTP RM, TMG 91 WS3 e TMG 50 WS3. Nas demais cultivares observou-se SFI regular (Tabela 4).

Quanto à resistência de fibra (STR), observou-se nas cultivares DP 1536 RF, DP 1786 RF e DP 1857 B3RF as maiores resistências, com valores superiores a 31 g tex⁻¹. As demais cultivares foram classificadas com resistência elevada, com g tex⁻¹ entre 27 e 29 (Tabela 4).

4. O maior rendimento de fibra, tanto na 1ª e 2ª época de semeadura (48%), foi observado ao cultivar TMG 61 RF, seguida da cultivar FM 974 GLT, com 46% (1ª época) e 47% (2ª época);
5. A maior produtividade de algodão em pluma na 1ª época de semeadura (184 @ ha⁻¹) foi observada ao cultivar a TMG 91 WS3, seguida da cultivar TMG 61 RF, DP 1949 B3RF e TMG 44 B2RF, com 180, 177 e 177 @ ha⁻¹;

SAFRA 2021/2022

6. A maior produtividade de algodão em pluma na 2ª época de semeadura (136 @ ha⁻¹) foi observada ao cultivar a DP 1949 B3RF, seguida da cultivar TMG 91 WS3 e DP 1734 B2RF, com 133 e 132 @ ha⁻¹;
7. Para aumentar produtividade na 1ª época, o aumento de capulhos no baixeiro, terço médio e superior estarão fortemente correlacionados;
8. A produtividade na 2ª época foi influenciada, principalmente, pelo aumento do estande, altura da planta e quantidade de ramos reprodutivos;
9. Das cultivares de 2ª época de semeadura, os melhores parâmetros gerais de qualidade de fibra foram observados na TMG 61 RF e DP 1786 RF.

REFERÊNCIAS:

1. 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
2. CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Brasília, DF, v. 9, safra 2021/22, n. 11 décimo levantamento, agosto de 2022.
3. SANTOS HG, JACOMINE PKT, ANJOS LHC, OLIVEIRA VA, LUMBRERAS JF, COELHO MR, ALMEIDA JA, ARAÚJO FILHO JC, OLIVEIRA JB, CUNHA TJF. Sistema brasileiro de classificação de solos. 5. ed. rev.ampl. Brasília, DF: Embrapa; 2018.
4. VICCARI, E. J. S.; SANTOS, G. A.; SILVA, J. O. Influência de fatores abióticos na produtividade do algodão. Revista Interação Interdisciplinar, v. 04, n. 01, p.00-00, Ago -Dez., 2018.

ANEXO:

Anexo 1: Análise de solo da área dos experimentos de competição de algodão 1 e 2ª época

| Prof (cm) | pH | | P-Res | K | Zn | Cu | Fe | Mn | S | B |
|-----------|------------------------|-------------------|----------|---------|-------------|--------|--|-------|--------|--------|
| | H ₂ O | CaCl ₂ | | | | | | | | |
| 0-20 | -- | 6,0 ● | 51,5 ● | 118,0 ● | 1,1 ● | 0,5 ● | 17,0 ● | 2,3 ● | 14,0 ● | 0,1 ● |
| Prof (cm) | Ca | Mg | Al | H+Al | CTC | V | Areia | Silte | Argila | MO |
| | cmolc.dm ⁻³ | | | | | % | | | | |
| 0-20 | 5,7 ● | 2,0 ● | 0,0 ● | 1,6 ● | 9,6 ● | 83,4 ● | 42 | 10 | 48 | 53,0 ● |
| Baixo: ● | | | Médio: ● | | Alto/Bom: ● | | Fonte: Sousa e Lobato, 2ª Edição, 2004 | | | |



IGA
Instituto Goiano
de Agricultura

Safra
2021/2022

07

IGA-SOJ-B-2021-22 001

**DESEMPENHO DE HÍBRIDOS
DE MILHO SEMEADAS EM DUAS
ÉPOCAS DE SEMEADURA NA SEGUNDA
SAFRA AGRÍCOLA 2021-2022**

1. Antônio Jussê da Silva Solino

Pesquisador em Solos e Fitotecnia

2. Leandro Spindola

Pesquisador Trainee

3. Victória Caroline Sousa Rosa

Analista de pesquisa

4. Elias Mendes Costa

Analista de pesquisa

5. Carlos Amaral

Supervisor agrícola

5. Joaquim Moura da Silva

Auxiliar (CNPJ)

Desempenho de híbridos de milho semeadas em duas épocas de semeadura na segunda safra agrícola 2021-2022

1. Antônio Jussê da Silva Solino – Pesquisador em Solos e Fitotecnia
2. Leandro Spindola – Pesquisador Trainee
3. Victória Caroline Sousa Rosa – Analista de pesquisa
4. Elias Mendes Costa – Analista de pesquisa
5. Carlos Amaral – Supervisor agrícola
6. Joaquim Moura da Silva – Auxiliar (CNPJ)

INTRODUÇÃO:

Com aumento populacional mundial, há uma alta demanda por grãos que são utilizados de forma direta e indiretamente na produção de alimentos. Neste contexto, é comum o cultivo de soja no verão e de milho em sucessão, conhecido como milho 2ª safra ou safrinha. No Brasil os maiores produtores de milho safrinha são os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná e Goiás (Conab, 2022). Em Goiás, o uso de híbridos mais produtivos, associado ao manejo adequado, fez a produtividade do milho saltar de 4.100 kg ha⁻¹ (~ 68 sc ha⁻¹) para 4.795 kg ha⁻¹ (~ 80 sc ha⁻¹) nas safrinhas 2020/2021 para 2021/2022, respectivamente (Conab, 2022a).

O desempenho do potencial genético das espé-

cies vegetais cultivadas é extremamente dependente do ambiente no qual está se desenvolvendo. As variações locais de solo, precipitação, temperaturas e radiação solar influenciam fortemente no desempenho fisiológico de um mesmo híbrido de milho. Assim, realizar a seleção de genótipos de milho mais adaptados às condições edafoclimáticas regionais, considerando principalmente o potencial produtivo, a resistência a doenças e pragas e a tolerância ao estresse hídrico é fundamental. Assim, o objetivo deste ensaio é fornecer aos produtores da região um panorama do potencial produtivo de híbridos de milho cultivados em 2ª safra.

MATERIAL E MÉTODOS:

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, nas coordenadas 17°25'45.2" latitude Sul e 51°08'35.1" latitude Oeste, à 863 metros de altitude, durante o período de 2 de fevereiro de 2022 a 30 de julho de 2022 (Fi-

gura 1). 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 o inverno (maio a setembro).

Os dados climáticos de temperatura (°C), precipitação (mm), obtidas na estação meteorológica do IGA, são apresentados no Figura 1.

SAFRA 2021/2022

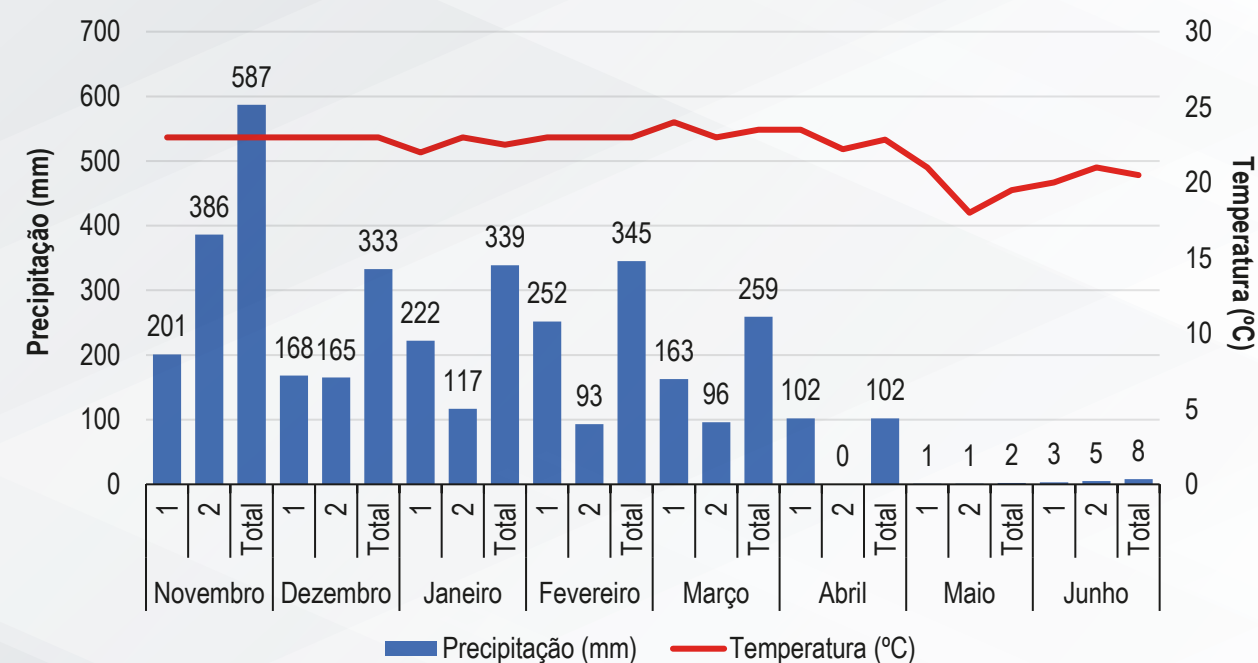


Figura 1: Condições climáticas, obtidas na estação meteorológica (Wheater Link) do IGA durante a condução do ensaio de competição de híbridos de milho na safrinha 2021/22. Montividiu-GO, 2022. Gráfico com precipitação acumulada na 1ª e 2ª quinzenas de cada mês e acumulado no mês (Total) e temperatura média.

O solo onde o experimento foi instalado é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico (Santos, 2018) de classe textural argilosa e com fertilidade alta sob sistema de produção envolvendo soja e milho (Anexo 1).

A semeadura foi realizada sob sistema de produção, nos dias 2 e 23 de fevereiro de 2022, 1ª e 2ª épocas de semeadura, respectivamente, em área irrigada via pivô central, com aplicação de uma lâmina de água de 14,5 e 4,3 mm em 19/4/2022 e 9/5/2022, respectivamente.

A condução do ensaio foi realizada em faixas com 8 linhas espaçadas a 0,45 m, com 120 m de comprimento e com 10 parcelas amostrais de 3,6 m de largura para cada genótipo. A população de semente ha⁻¹ foi instalada conforme recomendação do contratante e o estande final encontra-se no Anexo 2. O manejo da adubação foi realizado com base na análise química de solo, amostrada em duas profun-

didades, 0-20 cm e 20-40 cm.

O manejo de plantas daninhas, pragas e doenças foi realizado conforme a necessidade da cultura.

As variáveis analisadas foram:

Florescimento pleno: considerando o período a partir da emergência até o momento em que se observou que 75% das plantas nas faixas de cultivo encontravam-se no estágio R₁;

Altura da espiga: a altura de espiga foi realizada mensurando a distância vertical entre o nível do solo e a inserção da espiga.

População final: foi realizada em pré-colheita, contabilizando as plantas em 2 linhas de 5 metros, adotando 3 repetições.

Acamamento: foi realizado no momento da colheita, através da contagem do número de plantas acamadas em 5 metros das 2 linhas centrais da faixa de cultivo, sendo adotado 3 repetições.

Produtividade: foi obtida por meio de colheita meca-

nizada, com Almaco modelo SP20, das 4 linhas centrais, em 10 metros por parcela, com 12 repetições. Posteriormente foi corrigida a produtividade para 14% e os dados foram apresentados sc ha⁻¹.

Peso de mil grãos (PMG): foram retiradas quatro subamostras das parcelas colhidas e mensurado a massa de mil grãos em balança de precisão. Posterior-

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A maior produtividade na 1ª época de semeadura, 170 sc ha⁻¹, foi observada ao cultivar o híbrido DKB 255 PRO3, seguido do XB 6444 PRO4 com 163 sc ha⁻¹. Produtividade entre 150 e 159 sc ha⁻¹ foi observada nos híbridos P 3898 CONV, DKB 355 PRO3, MG 635 PWU e P 3707 VYH. Produtividade entre 140 e 149 sc ha⁻¹ foi observada nos híbridos ZT 3330 CONV, BM 270 PRO3, MG 597 PWU, SHU 6211 - TCR e ST 9801 - VIP3. Produtividade entre 131 e 140 sc ha⁻¹ foi observada nos híbridos K 9510 CONV, SHU 2262 PRO2, XB 6016 VIP3, NS 88 VIP3, BM 790 PRO3, AGN 2M88 PRO3 e BM 850 PRO3. Produtividade entre 120 e 129 sc ha⁻¹ foi observada nos híbridos SX 8555 VIP3, NS 75 VIP3, SHU 5717 VIP3, AGN 2M77 PRO3, AGN 2M40 PRO4, FS 700 PWU, K 7500 VIP3, K 7600 CONV e FS 575 PWU. Produtividade entre 110 e 119 sc ha⁻¹ foi observada nos híbridos K 7510 VIP3, NS 95 VIP3 e NS 91 VIP2. Produtividade entre 100 e 109 sc ha⁻¹ foi observada nos híbridos SHU 2202 PRO3 e SHU 1119 CONV. A menor produtividade foi observada no híbrido SHU 1101, com produtividade com 86 sc ha⁻¹ (Figura 5).

Na 2ª época de semeadura, observou-se maior produtividade ao cultivar o híbrido NS 91-VIP2 com 161 sc ha⁻¹, seguido do híbrido XB 6444 PRO4 com 151 sc ha⁻¹. Produtividade entre 140 e 149 sc ha⁻¹ foi observada nos híbridos DM 2830 PRO3, ZT 3330 CONV, FS 574 PWU, SHU 6211 TCR, MG 597 PWU

mente foi corrigida a umidade dos grãos para 14% e os dados foram apresentados em grama.

Os dados foram analisados por meio da interpretação gráfica, análise multivariada de componentes principais para identificar os componentes da produção que mais se relacionaram com a produtividade.

e P 3898 CONV. Produtividade entre 131 e 140 sc ha⁻¹ foi observada nos híbridos K 7510 VIP3, DM 2840 PRO3, ST 9801 VIP3, K 7600 CONV, K 7500 VIP3, MG 635 PWU e SHU 5717 VIP3. Produtividade entre 120 e 129 sc ha⁻¹ foi observada nos híbridos FS 700 PWU, SHU 2202 PRO2, AGN 2M77 PRO3, SHU 2262 PRO2, DKB 380 PRO3, XB 6016 VIP3, AGN 2M88 PRO3, SX 8555 VIP3, DKB 255 PRO3, K 9510 CONV, DKB 335 PRO3, SHU 1101 CONV e SHU 1119 CONV. Produtividade entre 110 e 119 sc ha⁻¹ foi observada nos híbridos BM 850 PRO3 e AGN 2M40 PRO4. Produtividade entre 100 e 109 sc ha⁻¹ foi observada nos híbridos BM 270 PRO3, BM 790 PRO3 e BM 850 PRO3.

A maior incidência de acamamento, 7%, foi observada nos híbridos SHU 1101 - CONV (Tabela 3).

A maior altura de inserção de 1as espigas, na 1ª e 2ª época de semeadura, foram observadas nos híbridos SHU 2262 PRO2, AGN 2M40 PRO4, BM 850 PRO3, K 7510 VIP3, ST 9801 VIP3, SHU 5717 VIP e SHU 2202 PRO2 3 com variação entre 159 e 188 cm. As menores espigas, entre 116,8 e 126,2 cm, foram observadas nos híbridos SHU 1101 CONV, SHU 1119 CONV e SHU 1119 CONV, em ambas as épocas de semeadura. Os demais híbridos variaram entre 139,7 e 158,9 cm (Tabela 3).

As maiores médias de PMG, entre 300 e 318 g, foram observadas nos híbridos BM 790 - PRO3, ZT 3330 CONV, SHU 1119 CONV, NS 88 VIP3, NS 88

VIP3, DKB 255 PRO3 e BM 270 PRO3. Entre os híbridos com menores PMG, o menor foi observado no híbrido, com 162 e 182 g, na 1ª e 2ª época de semeadura, e os demais variaram entre 235 a 298 g. A média da 1ª e 2ª época foi de 274 e 243 g, indicando

redução deste à medida que ocorra atraso na semeadura, ficando a cultura mais exposta ao risco de estresse hídrico por falta de chuva por curtos períodos ou mesmo interrupção desta, como é característico do clima regional.

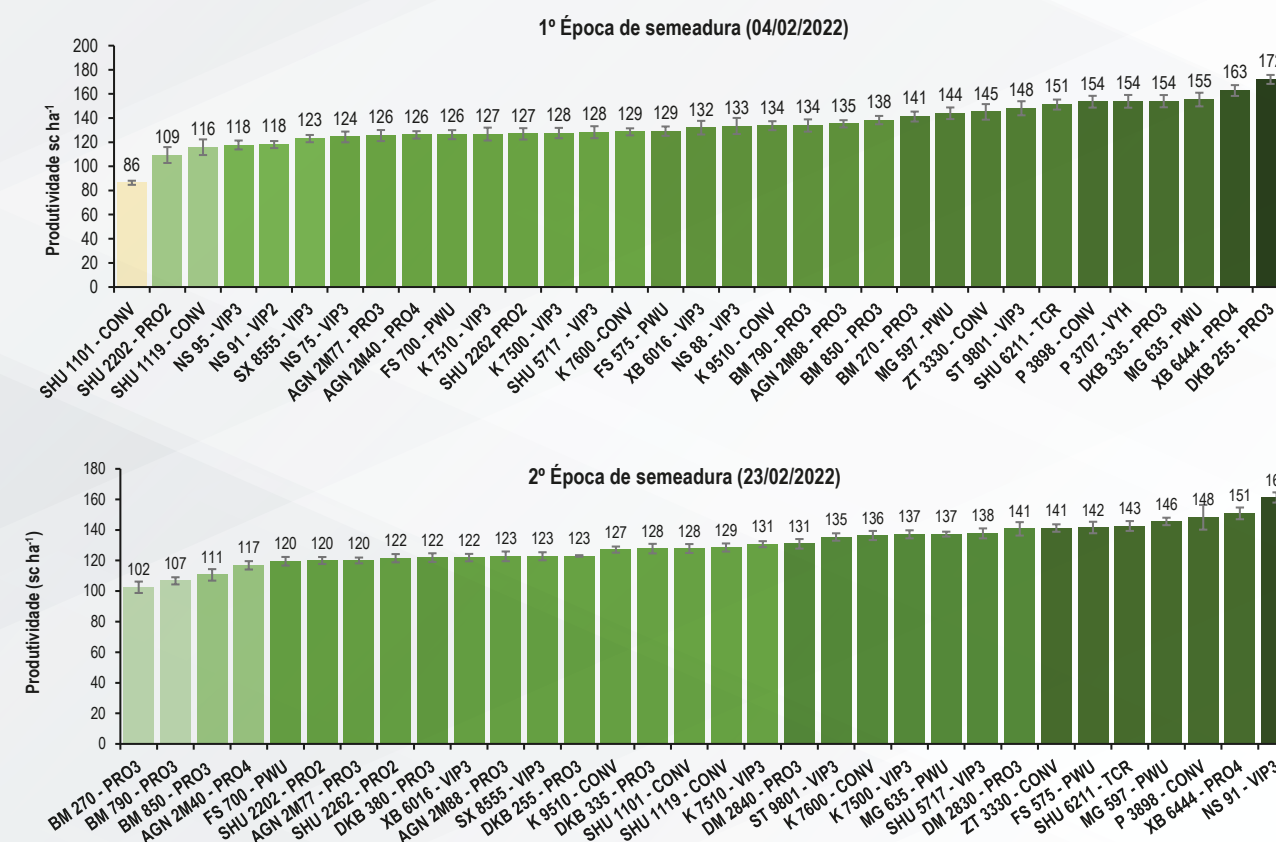


Figura 5: Produtividade na 1ª (A) e 2ª (B) épocas de semeadura, de híbridos de milho na safra 2021/22, Montividiu-GO, 2022.

Tabela 3. Acamamento, altura de espiga e peso de mil grãos (PMG) de híbridos de milho cultivados na 1ª (04/02/2022) e 2ª (23/02/2022) épocas de semeadura, na 2ª safra de 2021/22. Montividiu-GO.

| Híbridos | Acamamento | | Altura Espiga | | PMG | |
|---------------|------------|-----|---------------|-------|-------|-------|
| | % | | cm | | g | |
| | 1º | 2º | 1º | 2º | 1º | 2º |
| AGN 2M40-PRO4 | 0,3 | 0 | 168,4 | 169,9 | 203,7 | 173,1 |
| AGN 2M77-PRO3 | 0 | 0 | 158,5 | 150,3 | 283,6 | 237,5 |
| AGN 2M88-PRO3 | 0,4 | 2 | 162,3 | 152,9 | 264,1 | 242,2 |
| BM 270-PRO3 | 5,6 | 6 | 158,9 | 151,7 | 306,6 | 258,6 |
| BM 790-PRO3 | 5,6 | 3 | 150,9 | 166 | 324,7 | 249,9 |
| BM 850-PRO3 | 0 | 0 | 168,0 | 188,6 | 266 | 205,9 |
| DKB 255-PRO3 | 0,6 | 1 | 156,3 | 152,5 | 308,6 | -- |
| DKB 335-PRO3 | 1 | 2 | 146,4 | 145,1 | 270,9 | 260,1 |
| DKB 380-PRO3 | -- | 0 | -- | 142,8 | -- | 304,4 |
| DM 2830-PRO3 | -- | 0 | -- | 154,0 | -- | 221,1 |
| DM 2840-PRO3 | -- | 4 | -- | 151,0 | -- | 206,3 |
| FS 575-PWU | 1 | 4 | 146,7 | 153,7 | 275,9 | 246,8 |
| FS 700-PWU | 2 | 0 | 139,7 | 142,9 | 224,6 | 200,2 |
| K 7500-VIP3 | 2,3 | 2 | 153,9 | 150,4 | 298,4 | 276,2 |
| K 7510-VIP3 | 3,3 | 0 | 164,0 | 173,2 | 229,3 | 191,4 |
| K 7600-CONV | 2,3 | 2 | 171,8 | 156,9 | 270,9 | 207,3 |
| K 9510-CONV | 2,3 | 0 | 151,9 | 147,7 | 309,2 | 241,9 |
| MG 597-PWU | 3 | 1 | 157,2 | 164,3 | 278,9 | 244,6 |
| MG 635-PWU | 0,3 | 1 | 151,3 | 156,5 | 256,7 | 254,9 |
| NS 75-VIP3 | 0 | -- | 153,4 | -- | 266,3 | -- |
| NS 88-VIP3 | - | 0 | 156,1 | -- | 310,1 | -- |
| NS 91-VIP2 | 0,25 | - | 158,5 | -- | 241,1 | -- |
| NS 91-VIP3 | - | 1 | | 137,2 | | 293,8 |
| NS 95-VIP3 | 0 | 0 | 160,8 | -- | 244,6 | -- |
| P 3707-VYH | 0,16 | 0,1 | 148,6 | -- | 248,2 | -- |
| P 3898-CONV | 0,3 | 0 | 139,1 | 148,5 | 244,1 | 232,9 |
| SHU 1101-CONV | 6,5 | 7 | 116,2 | 116,8 | 279,2 | 248,7 |
| SHU 1119-CONV | 2 | 2 | 124,8 | 126,2 | 312,7 | 272,7 |
| SHU 2202-PRO2 | 4 | 2 | 161,0 | 167,1 | 281,4 | 239,1 |
| SHU 2262-PRO2 | 4 | 1 | 171,9 | 183,8 | 288 | 274,4 |
| SHU 5717-VIP3 | 4 | 1 | 160,0 | 159,7 | 283 | 238,9 |
| SHU 6211-TCR | 3,3 | 1 | 137,7 | 145 | 283,7 | 271,2 |
| ST 9801-VIP3 | 0 | 2 | 161,8 | 161,4 | 258,2 | 239,3 |
| SX 8555-VIP3 | 0,3 | 1 | 141,6 | 151,9 | 260,9 | 230,2 |
| XB 6016-VIP3 | 0,3 | 0 | 145,0 | 157,5 | 273,5 | 215,9 |
| XB 6444-PRO4 | 2,6 | 1 | 148,8 | 149,5 | 293,8 | 266,1 |
| ZT 3330-CONV | 0,3 | 0 | 141,4 | 148,3 | 318,8 | 308,7 |

CONCLUSÕES:

1. A maior produtividade na 1ª época de semeadura, 170 sc ha⁻¹, foi observada ao cultivar o híbrido DKB 255 - PRO3, seguido do XB 6444 - PRO4 com 163 sc ha⁻¹;
2. A maior produtividade na 2ª época de semeadura, 161 sc ha⁻¹, foi observada ao cultivar o hí-

brido NS 91-VIP2, seguido do híbrido XB 6444 - PRO4 com 151 sc ha⁻¹;

3. A seleção dos híbridos por época, em casos específicos, é fundamental para manter a produtividade da 1ª para a 2ª época.

REFERÊNCIAS:

1. CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Brasília, DF, v. 9, safra 2021/22, n. 10 décimo levantamento, julho 2022.
2. CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Produção de grãos é estimada em 272,5 milhões de toneladas com clima favorável para as culturas de 2ª safra, Brasília, DF, safra 2021/22, julho 2022. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4684-producao-de-graos-e-estimada-em-272-5-milhoes-de-toneladas-com-clima-favoravel-para-as-culturas-de-2-safra>>. Acesso em: 07 de julho de 2022.
3. SANTOS HG, JACOMINE PKT, ANJOS LHC, OLIVEIRA VA, LUMBRERAS JF, COELHO MR, ALMEIDA JA, ARAÚJO FILHO JC, OLIVEIRA JB, CUNHA TJF. Sistema brasileiro de classificação de solos. 5. ed. rev.ampl. Brasília, DF: Embrapa; 2018.

IGA

Instituto Goiano
de Agricultura

Instituição financiadora



Apoio institucional

