

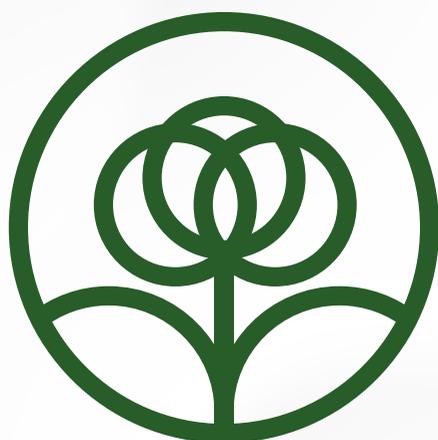


**BOLETIM  
TÉCNICO DE  
RESULTADOS**

**INSTITUTO  
GOIANO DE  
AGRICULTURA  
SAFRA 2017-2018**

Ano 1, edição 01, Novembro 2018





SAFRA 2017/18



## Palavra do Presidente do IGA



O Instituto Goiano de Agricultura encerra seu primeiro ano de funcionamento com uma série de resultados. Inaugurado em janeiro de 2018, o IGA rapidamente instalou diversos protocolos de pesquisa orientados para a validação e transferência de tecnologias, para contribuir com novas informações no manejo de pragas, doenças, desempenho de cultivares de algodão, feijão, milho e soja, além da nutrição e fertilidade de plantas e solos.

A qualidade, a seriedade e a transparência dos trabalhos do IGA são comprovados nos diversos materiais técnicos que o instituto desenvolve e publica. Prova disso é este denso e completo relatório anual feito com o detalhamento de todos os procedimentos, descobertas e avanços resultantes dos trabalhos da equipe técnica do IGA.

A ética, o profissionalismo e a fidelidade metodológica são o caminho escolhido pelo IGA a ser seguido. Para tal, foi criado o Comitê Técnico-Científico (CTC). Este grupo de trabalho interdisciplinar é formado por produtores e profissionais do campo, com vasto conhecimento técnico e experiência com a produção de grãos e fibras. Entre as principais tarefas do Comitê, está a prospecção e revisão de linhas de pesquisas que respondam às demandas do campo, resultado que serve para aprovação do Plano Diretor de Pesquisa (PDP) e os protocolos técnicos que formam o Projeto de Validação e Transferência de Tecnologias para a Safra 2018/19.

O IGA também realiza trabalhos em conjunto com as empresas parceiras na contribuição de resultados técnicos complementares, algo de grande interesse de parceiros e produtores, que podem obter novas informações sobre o comportamento de cada cultivar nas mais diferentes condições de manejo. Cabe aqui um agradecimento aos parceiros APagri Consultoria Agrônômica, que participou na coleta e processamento das amostras de solo e recomendações de corretivos e fertilizantes; e ao Ubersolo Análises Laboratoriais, que participou nas análises química e físicas das amostras de solo.

A você, parceiro e leitor, receba este boletim como um instrumento de consulta que possa te ajudar a produzir mais e melhor. Tenha o IGA como seu aliado. Estamos sempre prontos para ajudar.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Carlos Alberto Moresco'. The signature is stylized and fluid.

Carlos Alberto Moresco  
**Presidente do IGA**



## DIRETORIA GESTÃO 2017/2018

### 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**

Diretor Executivo: **Dulcimar Pessatto Filho**

### Conselho Fiscal

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

2º Titular: **Roland Van de Groes**

3º Titular: **Carlos Eduardo Antonioli**

1º Suplente: **Morelos Tiago Verlage Mesquita**

## COLABORADORES DO IGA PROJETO SAFRA 2018/2019

### Departamento Técnico de Pesquisa:

Coordenador Geral/Pesquisador:

**Elio de Jesus Rodríguez de la Torre** Dr. Ciências do Solo

Consultor Quality Cotton Consultoria:

**Wanderley Oishi** Eng. Agrônomo

Pesquisador Proteção de Plantas:

**Eduardo Moreira Barros** Dr. Entomologia Agrícola

Supervisor Agrícola:

**Guilherme Sperotto Klein** Bacharelado em Agronomia

### Técnicos Agrícolas de Pesquisa:

**Washington Xavier** Eng. Agrícola

**Carlos Amaral** Auxiliar de Supervisor Agrícola

**Daiane Maria de Jesus** Eng. Agrônomo

**Cláudio Carvalho** Técnico Agrícola

### Departamento Administrativo:

Supervisora Adm. e Financeira IGA:

**Cristhiane Fernandes de Melo**

Supervisora Administrativa Fundação Goiás:

**Geovany Ferreira Santos**

Auxiliar Administrativa IGA:

**Raynara Alves Lucena**

## COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO (CTC)

Pesquisadora da Embrapa Algodão:

**Ana Luiza Dias Coelho Borin**

Consultor Agrônomo:

**Arthur Eduardo Alves de Toledo**

Gerente Técnico da Faz. Monte Alegre, Rio Verde-GO:

**Carlos Eduardo Elias Teixeira**

Presidente do IGA e Produtor Rural:

**Carlos Alberto Moresco**

Diretor Executivo do IGA:

**Dulcimar Pessatto Filho**

Pesquisador do IGA:

**Eduardo Moreira Barros**

Gerente Técnico do Grupo JHS:

**Elias Hill**

Pesquisador do IGA:

**Elio de Jesus Rodríguez de la Torre**

Consultor Agrônomo:

**Keully de Lolo**

Gerente Técnico da SLC na Faz Pamplona, Cristalina-GO:

**Marcelo Peglow**

Agrônomo/Diretor da Faz. Samambaia, Cristalina-GO:

**Morelos Tiago Verlage Mesquita**

Consultor Agrônomo:

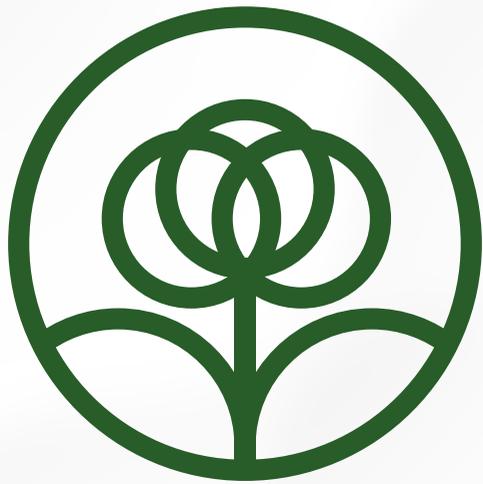
**Rubem Staudt**

Consultor Agrônomo:

**Wanderley Oishi**



- 09** Efeito de choque de diversos produtos no controle do Bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis*, Boheman, 1843) provenientes de três diferentes regiões cotonícolas do Estado de Goiás
- 19** Manejo do controle químico e biológico da mosca branca (*Bemisia Tabaci*) na cultura do algodão em sucessão com soja
- 31** Avaliação de parâmetros fenológicos e produtivos em sementes de soja com diferentes germinações
- 41** Potencial produtivo de 53 cultivares de soja com diferentes ciclos vegetativos
- 55** Desempenho de cultivares de algodão semeados em diferentes épocas de plantio no Estado de Goiás
- 79** Avaliação do potencial produtivo de cultivares de algodão semeados em diferentes estandes
- 97** Estratégias de manejo da adubação boratada no algodão semeado na segunda safra
- 111** Resposta produtiva do algodoeiro associado com a distribuição e profundidade do sistema radicular
- 123** Produtividade e qualidade da fibra de cultivares de algodão sob diferentes níveis de adubação
- 137** Efeito dos agrominerais silicáticos associados à adubação química e microrganismos promotores do crescimento das plantas
- 147** Produtividade da soja e algodão semeado sob diferentes palhadas de plantas de coberturas em associação com fungos e bactérias promotoras do crescimento
- 163** Eficiência técnico-econômica de sistemas agrícolas para a produção de grãos e fibras
- 175** Avaliação de parâmetros produtivos e qualitativos por atraso na colheita de algodão





IGA  
SAFRA  
2017/18

**IGA-01-2017-18**

DEPARTAMENTO TÉCNICO DO INSTITUTO  
GOIANO DE AGRICULTURA IGA

**EFEITO DE CHOQUE DE DIVERSOS  
PRODUTOS NO CONTROLE DO  
BICUDO DO ALGODOEIRO**

*(Anthonomus grandis, Boheman, 1843)*

**PROVENIENTES DE TRÊS  
DIFERENTES REGIÕES  
COTONÍCOLAS DO  
ESTADO DE GOIÁS**

# Efeito de choque de diversos produtos no controle do Bicudo do algodoeiro *(Anthonomus grandis, Boheman, 1843)* provenientes de três diferentes regiões cotonícolas do Estado de Goiás

## RESUMO:

O controle químico é a principal ferramenta utilizada pelos cotonicultores e o conhecimento dos produtos eficientes e doses tornam-se chaves no manejo correto da praga. Com este intuito, foi conduzido um experimento em laboratório para verificar o efeito de choque de diversos inseticidas e diferentes dosagens no controle do bicudo-do-algodoeiro na Estação Experimental do IGA (Instituto Goiano de Agricultura) na Fazenda Rancho Velho em Montividiu, Estado de Goiás na safra 2017/2018 com populações da praga provenientes de três regiões do Estado (Montividiu, Cristalina e Chapadão do Céu). Dos produtos testados destacaram com mortalidade de 100% aos 72 h após a aplicação destacaram-se Pirephos (0,8 l/ha), Suprathion (1 l/ha), Marshal Star (1 l/ha), Malathion (1,5 l/ha), Pyninex (1,5 l/ha). Os produtos Fipronil 800 WG a 100 g/ha apresentou mortalidade de 100% com 72 h em populações

provenientes de dois locais (Montividiu e Chapadão do Céu) e a 80 g/ha atingiu 85% de eficiência com 72 h em Cristalina. O produto Malathion a 1 l/ha apresentou 100% de eficiência em dois locais e em Cristalina atingiu 90% com 96 h. O produto Talstar e Fipronil a 50 g/ha não apresentou bons resultados com os bicudos provenientes de todos os locais. Os resultados obtidos mostram que apesar da boa eficácia de vários produtos na ação de choque e contato, existem apenas dois modos de ação, mostrando a necessidade de serem tomadas outras medidas para complementar o controle químico da praga. Dentre estas ações vale destacar medidas para redução da pressão da praga no final de safra e entressafra, tecnologias para melhorar a qualidade das aplicações e rotação de produtos com diferentes modos de ação.

**Palavras chaves:** Bicudo, algodão, efeito de choque.

## INTRODUÇÃO:

A agricultura praticada no cerrado se destaca pelo uso intensivo do solo, praticando sucessão de culturas e/ou concomitantes, favorecendo a reprodução das pragas por conta da disponibilidade de hospedeiros e a constante dispersão dos insetos de um cultivo para o outro. Com isso, a intensidade de ataque e a ocorrência de pragas têm aumentado e dificultado

o controle; a solução está calcada quase que exclusivamente no controle químico. No caso do bicudo, que se adaptou e se expandiu praticamente para todas as regiões produtoras com aumento significativo das infestações, o controle químico tem sido colocado à prova pelos produtores com algumas queixas de redução da eficiência, principalmente pelo uso de

grandes quantidades de produtos e sem rotação de princípios ativos (Papa, 2015).

O bicudo-do-algodoeiro é e continuará sendo a principal praga do algodoeiro brasileiro nos próximos anos. Uma série de fatores corroboram a afirmação acima, onde se destacariam: o aumento da área de plantio e a entrada de novos produtores, o atraso nos plantios de algodão fazendo com que o período de maior dificuldade de sobrevivência da praga seja menor e disponibilidade de alimentos para sua manutenção e mesmo multiplicação, aumento de área de plantio de variedades de algodão com resistência ao glifosato, pouca disponibilidade de inseticidas eficientes e com diferentes modos de ação no seu manejo, dificuldades operacionais em seu controle e dificuldade de controle de soqueiras e de plantas voluntárias de algodão

nas culturas subsequentes ao algodão.

A adoção de diferentes táticas de controle (legislativo, cultural, químico e etológico) que possibilite postergar o estabelecimento da praga na lavoura é o principal objetivo, usando diferentes medidas no manejo da cultura e no período de entressafra que consigam dificultar o estabelecimento, a multiplicação e a sobrevivência da praga é a principal medida a ser adotada no manejo correto da praga (Santos, 2015).

Também é importante ressaltar que o manejo visando o controle do bicudo deve ser regionalizado e não pontual, exigindo ação conjunta de todos os produtores de algodão da região. A consciência coletiva é o ponto fundamental para o sucesso do combate à praga (Rodrigues, 2008).

## MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi conduzido nas dependências da área Experimental do IGA na Fazenda Rancho Velho, localizada no município de Montividiu, Estado de Goiás, no período de julho a agosto de 2017.

Os bicudos adultos foram coletados das armadilhas de monitoramento do tipo USDA da Bio-Controle de três localidades (Cristalina, Montividiu e Chapadão do Céu) e levados ao laboratório onde permaneceram por 24 horas para se adaptarem ao ambiente, sendo posteriormente alimentados com botões e flores de algodoeiro provenientes de áreas sem aplicação de inseticida por mais de 72 horas. Após 24 a 48 h, os insetos foram selecionados e acondicionados em pequenos potes de plástico de 250 ml e tampados com telas de tecido tipo filó, com malha de 2,25 mm<sup>2</sup> e elástico para prender o tecido. Cada tratamento foi composto de 4,0 repetições, sendo que em cada pote foram colocados 10 insetos adultos, considerando como uma unidade experimental.

As repetições de cada tratamento foram dispostas sobre o solo e os produtos aplicados sobre a área. Após a aplicação de cada tratamento, os potes eram retirados do local e permaneciam por 2 h e depois os insetos foram retirados e colocados em um pote descartável limpo de 250 ml e coberto por uma tela de tecido "Volta ao Mundo" que possui menor malha para impedir a fuga dos insetos e colocados cinco botões florais para servirem de alimento para a praga. O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC), composto por 10 tratamentos.

Os tratamentos descritos na tabela 1 foram aplicados, utilizando um equipamento do tipo costal pressurizado com CO<sub>2</sub>, dotado de bico cônico vazio, ponta 015 e pressão de 60 psi, obtendo assim, vazão 100 L/ha. As avaliações foram realizadas com 24, 48, 72 e 96 horas após a aplicação dos inseticidas, onde foram avaliadas as porcentagens de insetos vivos, mortos e intoxicados.

Para a análise do experimento foi utilizado o programa computacional Sisvar® (FERREIRA, 2011), e os dados foram submetidos ao teste de agrupamento Scott-Knott, considerando 0,05 de significância de acordo com Scott e Knott (1974). A eficiência dos tratamentos foi calculada com base na fórmula de Abbott (NAKANO et al. 1981).

**Tabela 1.** Tratamentos aplicados para a avaliação do efeito de choque de diferentes inseticidas para o controle do Bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis*).

Trat.	Produtos	Ingrediente Ativo	Dose (ml ou g/ha)
1	Pirephós EC	Esfenvalerate (40 g)+Fenitrotiona (800 g)	800
2	Albatross 800 WG	Fipronil (800 g)	50
3	Albatross 800 WG	Fipronil (800 g)	100
4	Marshal Star 700 EC	Carbossulfan (700 g)	1000
5	Suprathion 400 EC	Metidationa (400g)	1000
6	Bistar 100 EC	Bifentrina	600
7	Malathion 1000 EC	Malationa (1000g)	1000
8	Malathion 1000 EC	Malationa (1000g)	1500
9	Pirynex 480EC	Clorpirifós	1500
10	Testemunha	-	-

Obs: no tratamento 3 (Albatross 800 WG) foi usado 80 gramas/ha no ensaio das pragas vindas de Cristalina.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os resultados obtidos no controle do bicudo do algodoeiro estão descritos nos gráficos abaixo de 1 a 4 e tabelas 1 e 2.

Os dados obtidos na tabela 1 mostram o efeito de choque dos produtos; o tratamento 5 com Suprathion a 1 l/Ha matou todos os bicudos provenientes das três localidades com 24h após aplicação. Os tratamentos 1, 4, 8 e 9 também apresentaram bons resultados e não diferiram estatisticamente do tratamento 5. O tratamento 7 apresentou mortalidade igual aos anteriormente citados e os bicudos provenientes de Cristalina foi mediano. Os tratamentos 2, 3, apresentaram mortalidades medianas nos bicudos provenientes de Montividiu e Chapadão do Céu e

ruim em Cristalina. O tratamento 6 foi ruim sobre bicudos provenientes das três regiões.

A avaliação de 48h após aplicação, mostraram que os tratamentos 1 e 9 se juntaram ao tratamento 5 e obtiveram mortalidade total de adultos. Os tratamentos 4 e 8 não diferiram estatisticamente dos anteriores, mas não atingiram 100% da mortalidade. O tratamento 2, 3 e 7 não diferiram estatisticamente dos anteriores dos bicudos provenientes da região de Montividiu e Chapadão do Céu, porém da região de Cristalina apresentaram maior mortalidade, mas ainda apresentaram diferenças estatísticas em relação aos anteriores. O tratamento 6 evoluiu, mas a mortalidade atingiu 50%.

**Tabela 1.** Mortalidade de adultos de bicudo com 24 e 48 h provenientes de três localidades do Estado de Goiás. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.

Trat.	Produtos	Mortalidade com 24 h			Mortalidade com 48 h		
		Montividiu	Chap. Do Céu	Cristalina	Montividiu	Chap. Do Céu	Cristalina
1	Pirephós EC	9,8 aA	10,0 aA	9,3 aA	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA
2	Albatross 800 WG	8,8 bA	8,3 bA	3,0 dB	9,8 aA	9,5 aA	4,5 dB
3	Albatross 800 WG	9,5 aA	7,3 cB	4,8 cC	10,0 aA	9,3 aA	6,8 cB
4	Marshal Star 700 EC	9,5 aA	9,0 aA	9,0 aA	9,8 aA	9,8 aA	10,0 aA
5	Supration 400 EC	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA
6	Bistar 100 EC	1,8 cA	1,5 dA	2,5 dA	4,5 bB	3,0 bB	5,0 dA
7	Malathion 1000	10,0 aA	10,0 aA	7,3 bB	10,0 aA	10,0 aA	8,5 bB
8	Malathion 1000	10,0 aA	9,8 aA	8,5 aA	10,0 aA	10,0 aA	9,8 aA
9	Pirynex	10,0 aA	10,0 aA	9,3 aA	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA
10	Testemunha	1,5 cA	0,3 eA	0,0 eA	3,3 cA	1,0 cA	0,0 eA
<b>C.V.(%)</b>		8,30%			6,30%		

As médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas entre tratamentos e maiúsculas entre locais, não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott 5%.

Os resultados obtidos na tabela 2 permitem concluir que com 72 h, os tratamentos 1, 4, 5, 8 e 9 conseguiram matar todos os bicudos em todas as repetições. Os tratamentos 2, 3 e 7 não diferiram estatisticamente dos tratamentos anteriormente citados dos bicudos provenientes das localidades de Montividiu e Chapadão do Céu e diferiu dos provenientes de

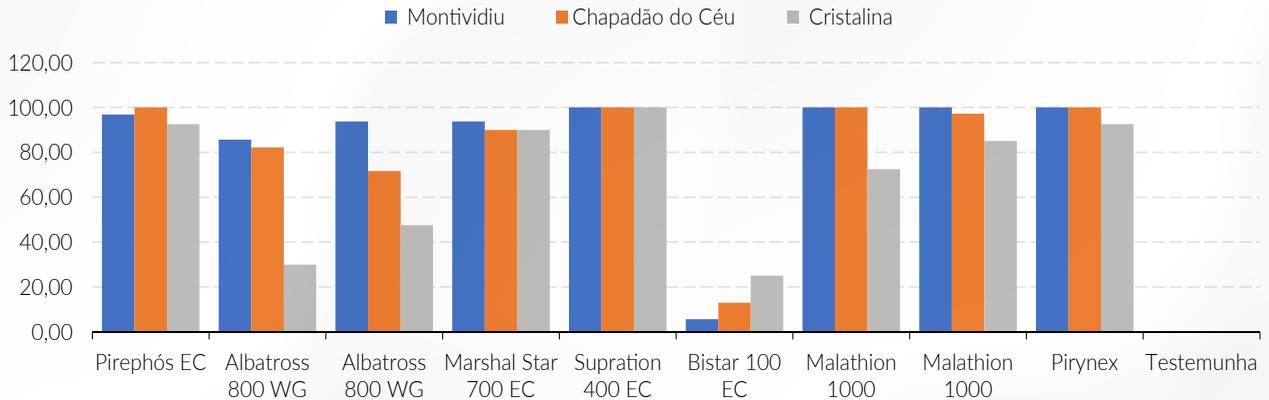
Cristalina. O tratamento 6 apresentou resultados próximos de 50% na média dos bicudos provenientes das três regiões. Com 96 h, o quadro evoluiu pouco, os tratamentos 3 e 7 não diferiram estatisticamente dos mais eficientes, porém não atingiram 100% da mortalidade.

**Tabela 2.** Mortalidade de adultos de bicudo com 72 e 96 h provenientes de três localidades do Estado de Goiás. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.

Trat.	Produtos	Mortalidade com 72 h			Mortalidade com 96 h		
		Montividiu	Chap. Do Céu	Cristalina	Montividiu	Chap. Do Céu	Cristalina
1	Pirephós EC	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA
2	Albatross 800 WG	10,0 aA	9,8 aA	6,8 cB	10,0 aA	9,8 aA	7,8 bB
3	Albatross 800 WG	10,0 aA	10,0 aA	8,5 bB	10,0 aA	10,0 aA	8,8 aB
4	Marshal Star 700 EC	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA
5	Supration 400 EC	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA
6	Bistar 100 EC	6,5 bA	4,0 bB	6,0 cA	7,8 bA	5,3 bB	6,0 cA
7	Malathion 1000	10,0 aA	10,0 aA	8,8 bB	10,0 aA	10,0 aA	9,0 aA
8	Malathion 1000	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA
9	Pirynex	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA	10,0 aA
10	Testemunha	3,3 Ca	1,8 ca	0,0 dA	3,3 cA	1,8 cA	0,0 dA
<b>C.V.(%)</b>		5,30%			4,90%		

As médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas entre tratamentos e maiúsculas entre locais, não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott 5%.

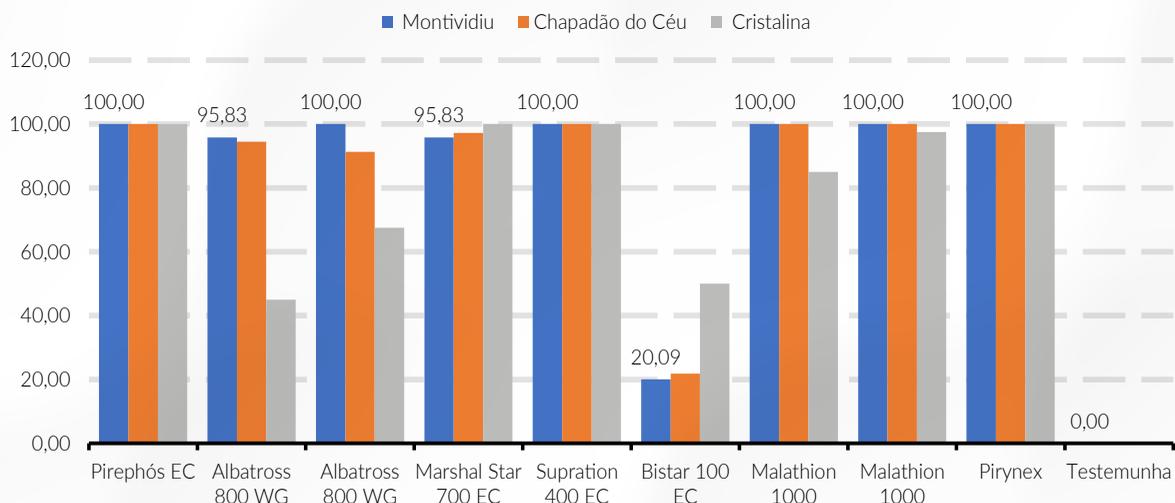
**Gráfico 1.** Eficácia no controle do bicudo-do-algodoeiro com 24 h após a aplicação de populações provenientes das três localidades do Estado de Goiás. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



Os resultados de eficácia no controle do bicudo do algodoeiro feito com 24 h mostram que apenas o tratamento 5 (Suprathion a 1 l/ha) apresentou 100% de eficácia no controle da praga vindas das três regiões. Os tratamentos 7 (malathion a 1 l/ha) e 9 (Piryrex a 1,5 l/ha) apresentaram 100% de controle das

pragas vindas de Chapadão do Céu e Montividiu. O tratamento 6 (Bistar a 600 ml/ha) apresentou eficácia inferior a 25% da praga vindas das três regiões. Os bicudos vindos de Cristalina mostraram maior tolerância aos inseticidas e doses testadas.

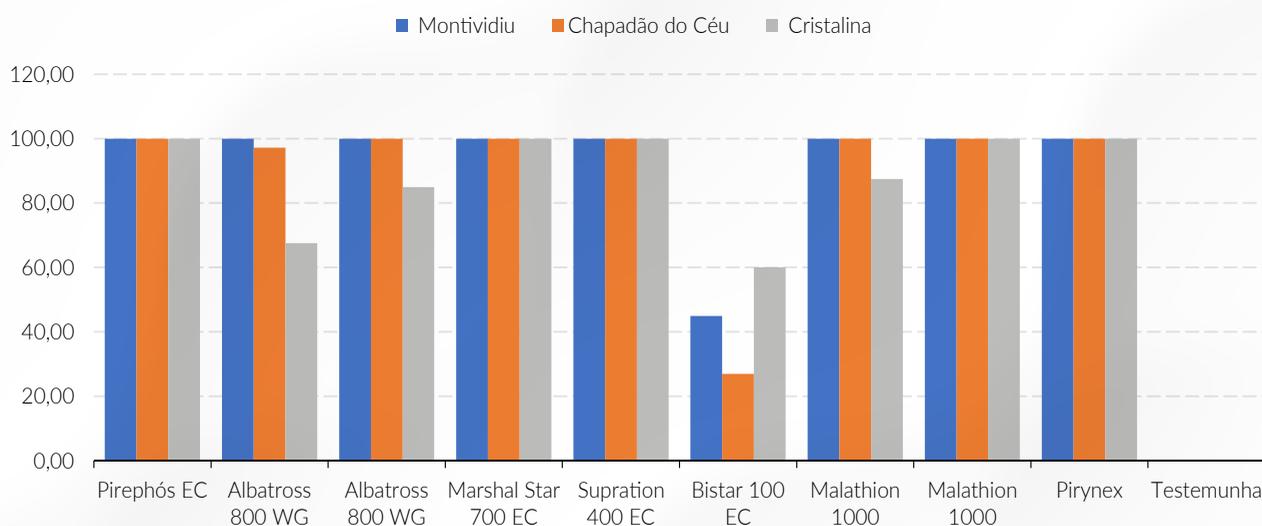
**Gráfico 2.** Eficácia no controle do bicudo-do-algodoeiro com 48 h após a aplicação de populações provenientes das três localidades do Estado de Goiás. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



Na avaliação com 48h mostram que os tratamentos 1 (Pirephos EC a 1 l/ha), 5 (Suprathion a 1l/ha) e 9 (Pyrinex a 1,5 l/ha) mostraram 100% de eficácia no controle da praga vinda das três regiões testadas. Os tratamentos 7 (Malathion a 1 l/ha) e 8 (Malathion a

1,5 l/ha) mostraram 100% de eficácia de controle de bicudos vindos de Chapadão do Céu e Montividiu. O tratamento 6 (Bistar a 0,6 l/ha) não conseguiu atingir 50% de controle da praga vindos das três regiões.

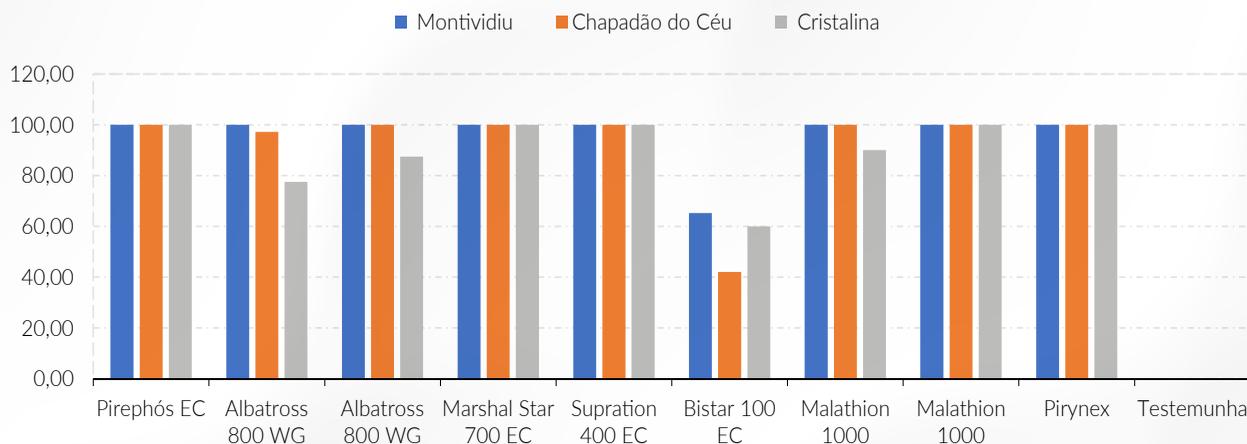
**Gráfico 3.** Eficácia no controle do bicudo-do-algodoeiro com 72 h após a aplicação de populações provenientes das três localidades do Estado de Goiás. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



Os resultados das avaliações do Gráfico 3 mostram que os tratamentos 1 (Pirephos EC a 1 l/ha), 4 (Marshal Star a 1 l/ha), 5 (Suprathion a 1l/ha), 8 (Malathion a 1,5 l/ha) e 9 (Pyrinex a 1,5 l/ha) mostraram 100% de controle da praga vinda das três regiões testadas. Os tratamentos 3 (Albatross a 100 g/ha) e 7 (Malathion a 1 l/ha) apresentaram 100% de mortalidade de bicu-

dos vindos das regiões de Montividiu e Chapadão do Céu. O tratamento 6 (Bistar a 0,6 l/ha) não conseguiu atingir 50% de controle na média da praga vindos das três regiões. A praga vinda da região de Cristalina não apresentou resultados satisfatórios nos tratamentos com Albatross a 50 e 80 g/há e Malathion a 1 l/ha.

**Gráfico 4.** Eficácia no controle do bicudo-do-algodoeiro com 96 h após a aplicação de populações provenientes das três localidades do Estado de Goiás. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



Os resultados das avaliações do Gráfico 4 mostram que os tratamentos 1 (Pirephos EC a 1 l/ha), 4 (Marshal Star a 1 l/ha), 5 (Suprathion a 1 l/ha), 8 (Malathion a 1,5 l/ha) e 9 (Pyrinex a 1,5 l/ha) mostraram 100% de controle da praga vinda das três regiões testadas. Os tratamentos 3 (Albatross a 100 g/ha) e 7 (Malathion a 1 l/ha) apresentaram 100% de mortalidade de bicudos vindos das regiões de Montividiu

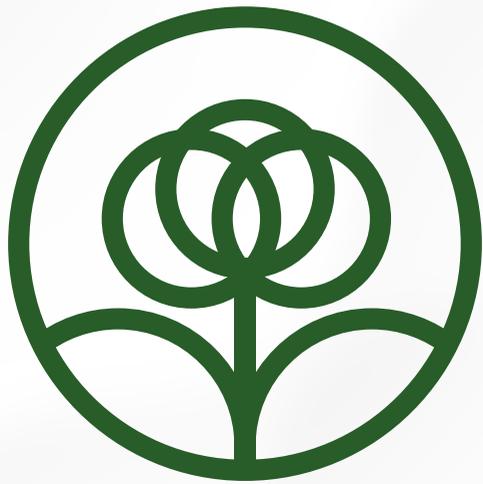
e Chapadão do Céu. O tratamento 6 (Bistar a 0,6 l/ha) não conseguiu atingir 60% de controle na média da praga vindos das três regiões. A praga vinda da região de Cristalina não apresentou resultados satisfatórios nos tratamentos com Albatross a 50 e 80 g/ha e Malathion a 1 l/ha indicando que o bicudo desta região apresentou menor susceptibilidade aos inseticidas testados.

## CONCLUSÕES:

1. Ainda existem inseticidas muito eficientes que mostraram bom efeito de choque no controle da praga.
2. Observa-se que os produtos mais usados no controle do bicudo (Malathion, Fipronil e Marshal star) mostraram uma tendência de perdas de eficácia. Para evitar que a praga desenvolva resistência aos produtos, recomenda-se a rotação ou misturas de produtos com diferentes modos de ação, tecnologias eficientes de aplicação como aplicações em ultra-baixo volume e produtos que consigam persistir na superfície das folhas são medidas complementares que poderiam melhorar o controle da praga.
3. Utilizar outras ferramentas de controle complementares ao controle químico como o controle rápido e eficiente de soqueiras e de plantas voluntárias acrescentando inseticidas no seu controle, controle cultural como plantios concentrados, uso de variedades de menor ciclo, uso de reguladores de crescimento, desfolhantes e/ou maturadores com inseticidas no final do ciclo, controle da praga na entressafra, uso de tubos mata-bicudos, armadilhamento em pré-colheita e antes do início da safra, monitoramento com intervalos de até 4 dias nas bordaduras com a cultura implantada e aplicações sequenciais em B1.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, nov./dez. 2011.
2. NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R.A. *Entomologia Econômica*, Piracicaba, SP, Livroceres., 1981. 314 p.
3. PAPA, G.; CELOTO, F. J. Controle químico do bicudo-do-algodoeiro, (*Anthonomus grandis*), Boheman Coleoptera: Curculionidae. *BOLETIM DE P&D IMA*, nº 2, Junho de 2015 p. 140 -148.
4. RODRIGUES, S. M. M.; MIRANDA, J. E.; MENEZES, V. L. Influência da pre-sença do Tubo Mata-Bicudo (TMB) na captura de bicudo do algodoeiro em armadilhas. In: *CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA*, 22, 2008, Uberlândia, MG. Resumos. Uberlândia: SEB, 2008.
5. SANTOS, W. J. Medidas estratégicas de controle do bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boh., 1843) *BOLETIM DE P&D IMA*, CUIABÁ, nº 2, Junho de 2015, p. 97 - 133.
6. SCOTT, A.; KNOTT, M. Cluster-analysis method for grouping means in analysis of variance. *Biometrics*, Washington D.C., v.30, n.3, p.507-512, 1974.





IGA  
SAFRA  
2017/18

**IGA-03-2017-18-P**

DEPARTAMENTO TÉCNICO DO INSTITUTO  
GOIANO DE AGRICULTURA IGA

**MANEJO DO CONTROLE  
QUÍMICO E BIOLÓGICO  
DA MOSCA BRANCA  
(*Bemisia Tabaci*) NA CULTURA  
DO ALGODÃO EM  
SUCESSÃO COM SOJA**

# Manejo do controle químico e biológico da Mosca Branca (*Bemisia tabaci*) na cultura do algodão em sucessão com soja

## RESUMO:

O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência das aplicações do bioinseticida a base de *Beauveria bassiana* no controle de ovos, ninfas e adultos de Mosca branca (*Bemisia tabaci*), no algodoeiro semeado em duas épocas de plantio na sucessão com soja. Os experimentos foram conduzidos no município de Montividiu, Goiás, no campo experimental do Instituto Goiano de Agricultura IGA, Fazenda Rancho Velho. As instalações dos experimentos ocorreram quando o algodão foi semeado em duas épocas de plantio distintas, o primeiro experimento foi semeado em 21/12/2017, e o segundo ensaio no dia 09/01/2018. O delineamento usado foi em blocos casualizados em faixas de semeadura, com dois tra-

tamentos e sete repetições. Em ambos os experimentos os tratamentos foram: 1- Controle padrão IGA e 2- Bioinseticida (100 g p.c./ha). Avaliou-se quantidade de ovos, ninfas e adultos de mosca branca nos dois experimentos. Com isso, conclui-se que o Bioinseticida reduziu a quantidade de ovos e ninfas de mosca branca no algodão semeado em duas épocas diferentes de plantio. Porém, cabe ressaltar que o Bioinseticida apresentou desempenho inferior ao tratamento padrão IGA para o manejo de adultos de mosca branca no algodão semeado nas duas épocas avaliadas.

**Palavras-chave:** Algodão, Bioinseticida, Mosca branca, *Beauveria bassiana*.

## INTRODUÇÃO:

O Brasil possui aproximadamente 1,1 milhão de hectares de área cultivada com algodão, sendo que a maior concentração se encontra na região Centro-oeste, seguida pela região Nordeste. Os estados de Mato Grosso e Bahia são responsáveis por aproximadamente 88,6% da área plantada (Conab, 2018). A cultura do algodão atrai e hospeda permanentemente um complexo significativo de pragas, que atacam as plantas desde as raízes até os capulhos, ocasionando danos, afetando a produtividade e características importantes das sementes e fibras, im-

pedindo que a cultura atinja seu máximo rendimento produtivo (Santos, 2015).

Nos últimos anos problemas com mosca-branca, (*Bemisia tabaci*), estão se agravando, devido à severidade dos ataques e dificuldades em seu controle (IMAmt, 2016). Esta praga possui grande importância agrícola no cenário mundial (Prabhaker et al., 2005). Destacando-se como uma das principais pragas agrícola de diversas culturas, principalmente em regiões tropicais e subtropicais (Ahmad et al., 2002; Nauen; DEHOLM, 2005).

Os adultos são de coloração branca, possuem olhos vermelhos, antenas longas e medem cerca de 1 a 1,3mm, têm envergadura de cerca de 3mm, com dois pares de asas membranosas, além do corpo amarelado. Os ovos são brancos, e se tornam marrons antes da eclosão. As ninfas são de coloração verde-amarelada, apresentam corpo elíptico e translúcido (Santos, 2015). Esta praga pode ocasionar danos diretos e indiretos a cultura, onde os danos diretos são causados pela sucção de seiva, ao mesmo tempo as excreções açucaradas produzidas pela mosca-branca favorecem o desenvolvimento do fungo *Capnodium sp.*, causando o sintoma da Fumagina, este é um fungo oportunista, recobre as folhas reduzindo a capacidade fotosintética da planta, provocando a queda precoce das mesmas (Villas-Bôas et al., 2002).

As excreções açucaradas podem atingir as fibras causando fenômeno conhecido por “fibra açucarada”, depreciando o produto no mercado, podendo também dificultar o processamento na indústria, passando ser considerada de tipo inferior (Hendrix; Wei, 1992). Entretanto, o dano mais sério causado pelo inseto é por ser vetor de várias viroses com sin-

tomatologia variada. Relata-se que cerca de noventa doenças viróticas são transmitidas pela mosca-branca, entre estas destaca-se o mosaico comum do algodoeiro (Omoto; Alves, 2013).

Assim, o manejo mais comum das viroses transmitidas pela mosca-branca é baseado no controle do vetor. A mosca-branca é controlada, atualmente, pelo método químico com o emprego de inseticidas sintéticos. Porém, sem o sucesso esperado devido à resistência do inseto a vários inseticidas disponíveis no mercado, o que pode ser evidenciado pelo aumento nos casos de surtos registrados nas regiões produtoras (Palumbo Et Al., 2001; Silva Et Al., 2009). Assim, a fim de aumentar a rotatividade dos inseticidas, os produtos biológicos vêm se tornando uma alternativa para o manejo da praga.

Diante da situação apresentada, o trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência das aplicações do bioinseticida a base de *Beauveria bassiana* no controle de ovos, ninfas e adultos de Mosca branca (*Bemisia tabaci*), no algodoeiro semeado em duas épocas de plantio na sucessão com soja.

## MATERIAL E MÉTODOS:

**Local e data:** Os experimentos foram conduzidos no município de Montividiu, Goiás, no campo experimental do Instituto Goiano de Agricultura IGA, Fazenda Rancho Velho. As instalações dos experimentos ocorreram quando o algodão foi semeado em duas épocas de plantio distintas, o primeiro experimento foi semeado o 21/12/2017, e o segundo ensaio no dia 09/01/2018. O clima da região, segundo Köppen-Geiger (1936), é classificado como Aw, clima tropical com estação seca definida entre junho e agosto.

**Implantação da cultura:** Em ambos os experimentos

foi utilizado à variedade FM 983 GLT, que é representativa da região, semeados em duas épocas distintas, 21/12/2017 e 09/01/2018 em semeadura direta, em espaçamento de 0,76m entre fileiras com 7,6 sementes por metro, constituindo uma população aproximada de 100.000 plantas por ha, a emergência ocorreu aos cinco dias após a semeadura, no dia 26/12/2017 e 14/01/2018 respectivamente. Os tratos culturais durante todo o ciclo da cultura foram feitos de acordo com as recomendações técnicas preconizadas regionalmente para a cultura do algodão.

**Quadro 1.** Descrição dos tratamentos avaliados. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Tratamentos	Ing. Ativo	Dose	Unid	Observações
1		Orthene (Acefato 750 g/kg)	0,8	Kg/ha	
2	Controle padrão IGA	Oberon (Espiromesifeno 240 g/L)	0,6	L/ha	Algodão semeado em 21/12/2017
3		Mospilan (Acetamiprid 200 g/kg)	0,2	L/ha	
4	Bioinseticida IBCB 66	Beauveria bassiana	100	g p.c./ha	
5		Orthene (Acefato 750 g/kg)	0,8	Kg/ha	
6	Controle padrão IGA	Oberon (Espiromesifeno 240 g/L)	0,6	L/ha	Algodão semeado em 09/01/2017
7		Mospilan (Acetamiprid 200 g/kg)	0,2	L/ha	
8	Bioinseticida IBCB 66	Beauveria bassiana	100	g p.c./ha	

**Delineamento e parcelas:** O delineamento usado foi em blocos casualizados em faixas de semeadura, com dois tratamentos e sete repetições (pontos de amostragem). Os ensaios com plantios diferentes, em 21/12/2017 e 09/01/2018 tiveram as seguintes proporções: parcelas de 24,3 e 10,6m de largura (linhas espaçadas a 0,76m) por 250 e 100m de comprimento, totalizando 6080 e 1064m<sup>2</sup> por tratamento, somando 12.160,0 e 2128,0m<sup>2</sup> respectivamente nos experimentos.

**Tecnologia de aplicação:** Em ambos os experimentos foram realizadas três aplicações com intervalos de 14 dias, após 5 dias das pulverizações com fungicida. As aplicações do algodão semeado em 21/12/2017 foram em, 06/03/2018, 20/03/2018 e 03/04/2018; e do algodão semeado em 09/01/2018 foram, 06/03/2018, 20/03/2018 e 03/04/2018. Para realizar as aplicações foi usado o pulverizador auto propelido da marca John Deere modelo 7945, com taxa de aplicação de 38 L ha<sup>-1</sup>, bico MGA 0,1 e cone vazio cor azul. As pulverizações foram realizadas nas condições de umidade, temperatura e ventos apro-

priados para o desenvolvimento dos esporos do fungo *Beauveria bassiana* no dossel das plantas.

**Métodos de avaliação:** Efetuou a contagem de ovos e ninfas em 1 cm<sup>2</sup>/folha em 10 pontos/parcela no laboratório. Avaliou-se o número de adultos/fo- lha em 10 pontos/parcela, considerando a parte da planta que apresentou maior incidência dos insetos no campo nas primeiras horas da manhã. As avaliações realizadas foram em: 0 dias (prévia), 3 e 7 dias após a primeira aplicação (DA1A); 3 e 7 dias após a segunda aplicação (DA2A) e 3, 7, 10 e 15 dias após a terceira aplicação (DA3A).

**Análise estatística:** Os valores registrados de ovos, ninfas e adultos por pontos de amostragens em todas as avaliações realizadas foram transformados pela  $\sqrt{\text{arc}(x+1)}$ , para homogeneizar as variações e ajustar os dados a uma distribuição normal antes da realização da análise estatística. Os dados foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa SPSS Statistics 20. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste T de Student para amostras independentes com significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

### Ovos – algodão semeado 21/12/2017:

No controle de ovos no algodão semeado 21/12/2017 (Tabela1), observa-se que houve diferenças significativas entre os tratamentos, nas avaliações 3 DA1A e 3 DA2A, demonstrando que o inseticida Bioinseticida, reduziu a quantidade de ovos em comparação ao tratamento padrão. No gráfico 1 nota-se que nessas avalia-

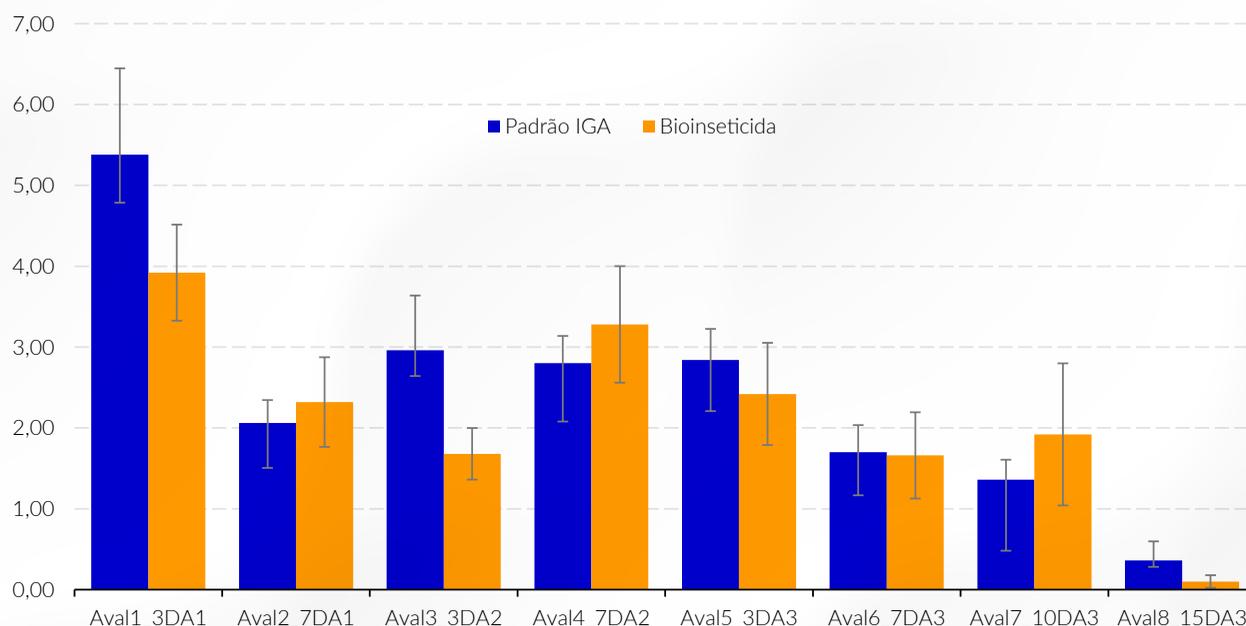
ções observou maior dispersão referentes aos valores médios.

De modo geral, observa-se que ambos os tratamentos, maximizou o controle de ovos após a realização da terceira aplicação, reduzindo a quantidade. Isso mostra a importância da aplicação sequencial para um bom controle da praga.

**Tabela/Gráfico 1.** Resultados das análises estatísticas para n=50 por tratamentos, pela contagem de ovos de mosca branca observados por folíolo em 8 avaliações aos 3, 7, 10 e 15 dias após a 1°, 2° e 3° aplicação de Bioinseticida no algodão semeado em segunda época no dia 21/12/2017. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Avaliações Dias após Aplicação	Média Tratamentos				Desvio Padrão Tratamentos		CV% Tratamentos	
	Padrão IGA	Sig.	Bioinseticida	Sig.	Padrão IGA	Bioinseticida	Padrão IGA	Bioinseticida
Aval1_3DA1	5,38	a	3,92	b	1,0670	0,5945	19,83	15,17
Aval2_7DA1	2,06	a	2,32	a	0,2843	0,5544	13,80	23,90
Aval3_3DA2	2,96	a	1,68	b	0,6776	0,3186	22,89	18,96
Aval4_7DA2	2,80	a	3,28	a	0,3375	0,7207	12,05	21,97
Aval5_3DA3	2,84	a	2,42	a	0,3845	0,6323	13,54	26,13
Aval6_7DA3	1,70	a	1,66	a	0,3347	0,5334	19,69	32,13
Aval7_10DA3	1,36	a	1,92	a	0,2469	0,8787	18,15	45,77
Aval8_15DA3	0,36	a	0,10	a	0,2373	0,0786	65,92	78,57

Valores médios obtidos pelos dados originais transformados  $\sqrt{\text{arc } x+0,5}$ . Médias seguidas pela mesma letra na horizontal por tratamentos não se diferenciam estatisticamente entre si pelo teste-t de student para amostras independentes a 5,0% de probabilidade.

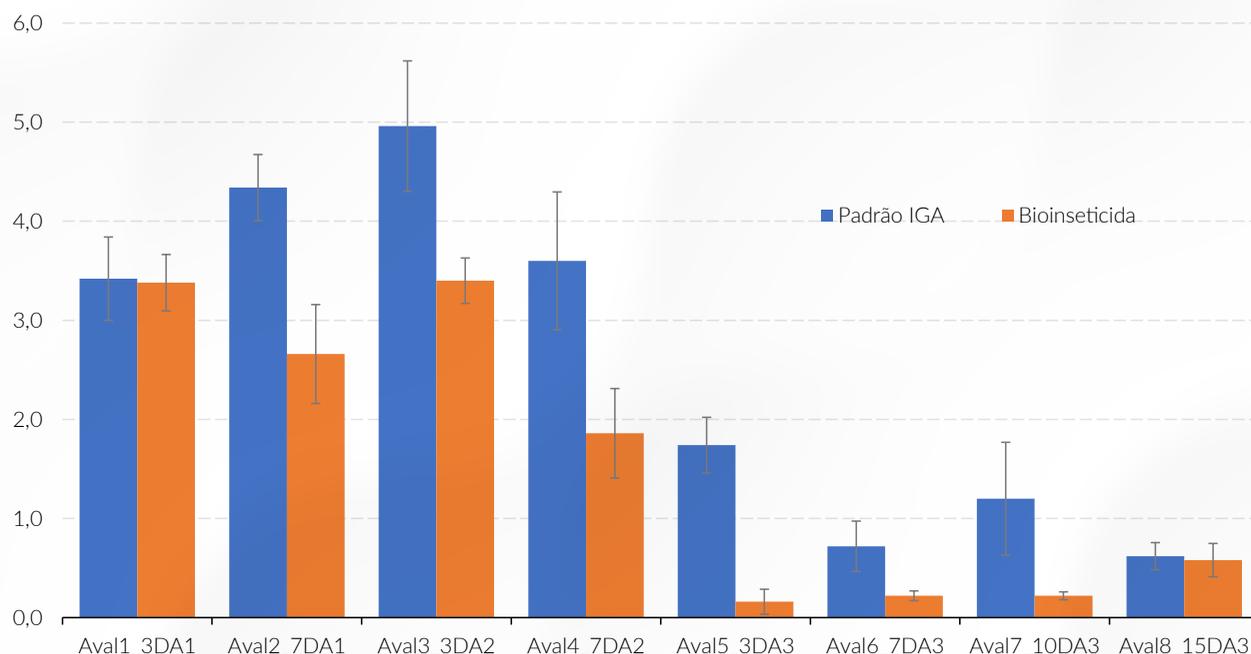


**Ovos - algodão semeado 09/01/2018:** Em comparação no controle de ovos em algodão semeado 09/01/2018 (Tabela 2), observa-se que houve diferenças significativas entre os tratamentos, destacando as avaliações 7 DA2A e 3 DA3A, em que o Bioinseticida, diminuiu a quantidade de ovos em comparação ao tratamento padrão IGA. Nas outras avaliações não houve diferenças, mas numericamente o tratamento Bioinseticida, apresentou menor quantidade de ovos em todas as avaliações (Gráfico 2).

**Tabela/Gráfico 2.** Resultados das análises estatísticas para n=50 por tratamentos, mediante a contagem de ovos de mosca branca observadas por folíolo em 8 avaliações aos 3, 7, 10 e 15 dias após a 1º, 2º e 3º aplicação Algodão semeado em terceira época no dia 09/01/2018. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Avaliações Dias após Aplicação	Média Tratamentos				Desvio Padrão Tratamentos		CV% Tratamentos	
	Padrão IGA	Sig.	Bioinseticida	Sig.	Padrão IGA	Bioinseticida	Padrão IGA	Bioinseticida
Aval1_3DA1	3,42	a	3,38	a	0,42	0,28	12,30	8,42
Aval2_7DA1	4,34	a	2,66	a	0,33	0,50	7,69	18,77
Aval3_3DA2	4,96	a	3,40	a	0,66	0,23	13,28	6,74
Aval4_7DA2	3,60	a	1,86	b	0,70	0,45	19,33	24,29
Aval5_3DA3	1,74	a	0,16	b	0,28	0,13	16,16	78,81
Aval6_7DA3	0,72	a	0,22	a	0,25	0,05	35,28	22,42
Aval7_10DA3	1,20	a	0,22	a	0,57	0,04	47,44	18,18
Aval8_15DA3	0,62	a	0,58	a	0,14	0,17	22,07	29,02

Valores médios obtidos pelos dados originais transformados  $\sqrt{\text{arc } x+0,5}$ . Médias seguidas pela mesma letra na horizontal por tratamentos não se diferenciam estatisticamente entre si pelo teste-t de student para amostras independentes a 5,0% de probabilidade.



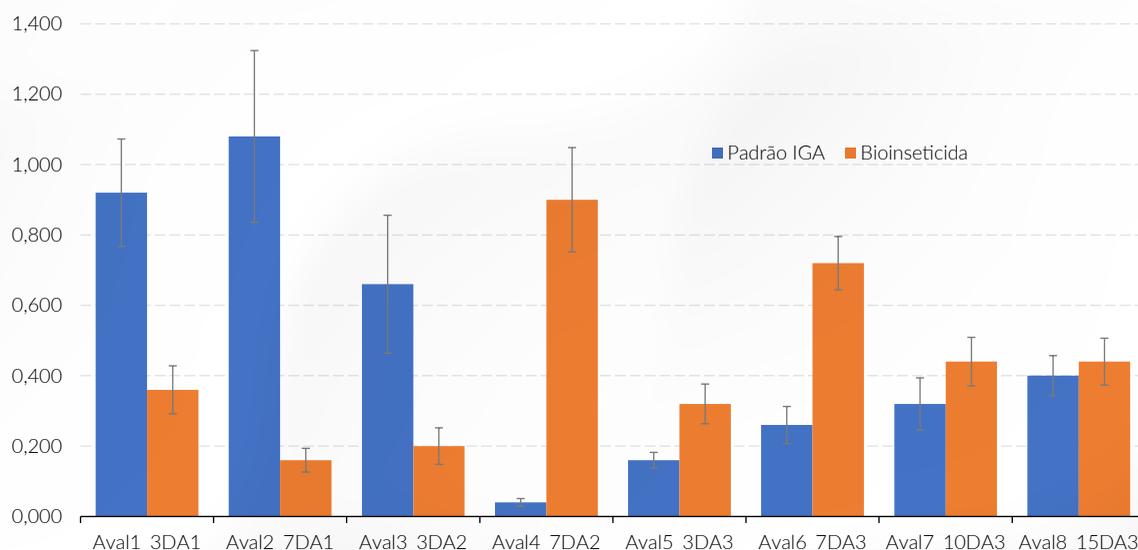
**Ninfas - algodão semeado 21/12/2017:** Com relação ao efeito dos inseticidas sobre as ninfas de *B. tabaci* em algodão 21/12/2017 (Tabela 3), observa-se que houve diferenças significativas entre os tratamentos. Nas avaliações 3 DA1A e 7 DA1A, onde o inseticida Bioinseticida apresentou menor quanti-

dade de ninfas em ambas avaliações. Esse controle superior do Bioinseticida persistiu até a 3 DA2A. A partir das avaliações de 7 DA2A e 7 DA3A observa-se uma inversão dos resultados, o tratamento padrão IGA apresentou controle superior, reduzindo a quantidade de ninfas (Gráfico 3).

**Tabela/Gráfico 3.** Resultados das análises estatísticas para n=50 por tratamentos, pela contagem de ninfas de mosca branca observados por folíolo em 8 avaliações aos 3, 7, 10 e 15 dias após a 1ª, 2ª e 3ª aplicação de Bioinseticida no algodão semeado no dia 21/12/2017. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Avaliações Dias após Aplicação	Média Tratamentos				Desvio Padrão Tratamentos		CV% Tratamentos	
	Padrão IGA	Sig.	Bioinseticida	Sig.	Padrão IGA	Bioinseticida	Padrão IGA	Bioinseticida
Aval1_3DA1	0,920	a	0,360	b	0,153	0,068	16,60	18,92
Aval2_7DA1	1,080	a	0,160	b	0,244	0,034	22,60	21,04
Aval3_3DA2	0,660	a	0,200	b	0,196	0,052	29,71	25,97
Aval4_7DA2	0,040	b	0,900	a	0,011	0,148	27,49	16,48
Aval5_3DA3	0,160	a	0,320	a	0,022	0,056	13,87	17,63
Aval6_7DA3	0,260	b	0,720	a	0,053	0,076	20,28	10,53
Aval7_10DA3	0,320	a	0,440	a	0,074	0,069	23,15	15,71
Aval8_15DA3	0,400	a	0,440	a	0,057	0,067	14,29	15,14

Valores médios obtidos pelos dados originais transformados  $\sqrt{\arcsin+0,5}$ . Médias seguidas pela mesma letra na horizontal por tratamentos não se diferenciam estatisticamente entre si pelo teste-t de student para amostras independentes a 5,0% de probabilidade.



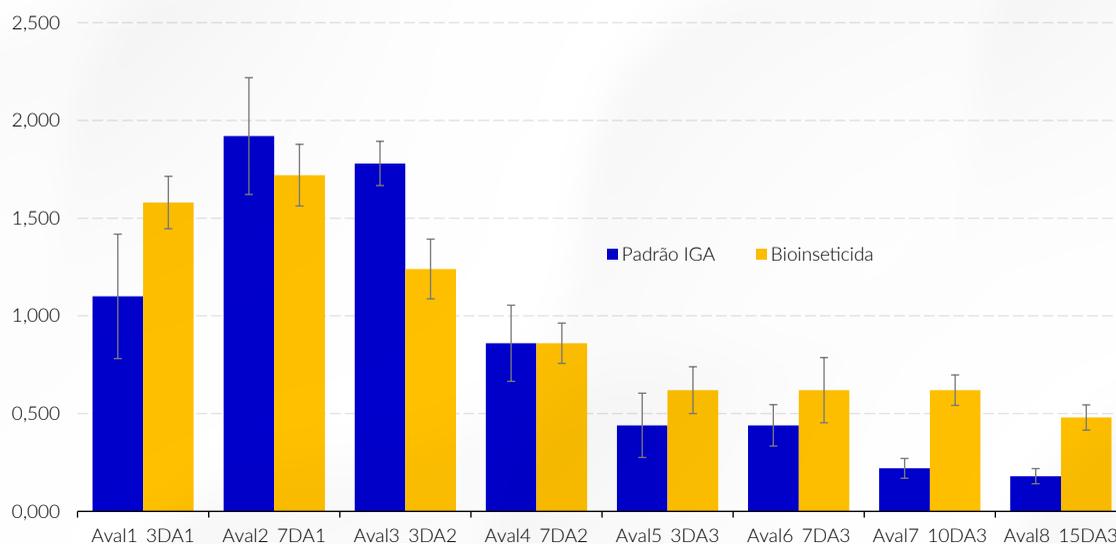
**Ninfas - algodão semeado 09/01/2018:** Ao analisar o controle de ninfas em algodão semeado em 09/01/2018 (Tabela 4), observa-se que houve diferenças significativas entre os tratamentos apenas nas avaliações finais, 10 DA3A e 15 DA3A, no gráfico nota-se que nessas avaliações houve maior dispersão entre as médias. Semelhante aos resul-

tados no controle de ninfas em algodão semeado 21/12/2017 (Gráfico 4), o Bioinseticida apresentou menor quantidade de ninfas até a segunda aplicação, e posteriormente após a terceira aplicação houve uma inversão, o tratamento padrão IGA apresentou controle superior, reduzindo a população de ninfas.

**Tabela/ Gráfico 4.** Resultados das análises estatísticas para n=50 por tratamentos, mediante a contagem de ninfas de mosca branca observadas por folíolo em 8 avaliações aos 3, 7, 10 e 15 dias após a 1°, 2° e 3° aplicação algodão semeado o dia 09/01/2018. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Avaliações Dias após Aplicação	Média Tratamentos				Desvio Padrão Tratamentos		CV% Tratamentos	
	Padrão IGA	Sig.	Bioinseticida	Sig.	Padrão IGA	Bioinseticida	Padrão IGA	Bioinseticida
Aval1_3DA1	1,100	a	1,580	a	0,118	0,134	10,749	8,490
Aval2_7DA1	1,920	a	1,720	a	0,199	0,158	10,355	9,177
Aval3_3DA2	1,780	a	1,240	a	0,163	0,115	9,171	9,297
Aval4_7DA2	0,860	a	0,860	a	0,095	0,103	11,021	11,981
Aval5_3DA3	0,440	a	0,620	a	0,064	0,070	14,636	11,236
Aval6_7DA3	0,440	a	0,620	a	0,058	0,067	13,116	10,753
Aval7_10DA3	0,220	b	0,620	a	0,051	0,078	23,031	12,574
Aval8_15DA3	0,180	b	0,480	a	0,039	0,065	21,560	13,469

Valores médios obtidos pelos dados originais transformados  $\sqrt{\text{arc } x+0,5}$ . Médias seguidas pela mesma letra na horizontal por tratamentos não se diferenciam estatisticamente entre si pelo teste-t de student para amostras independentes a 5,0% de probabilidade.

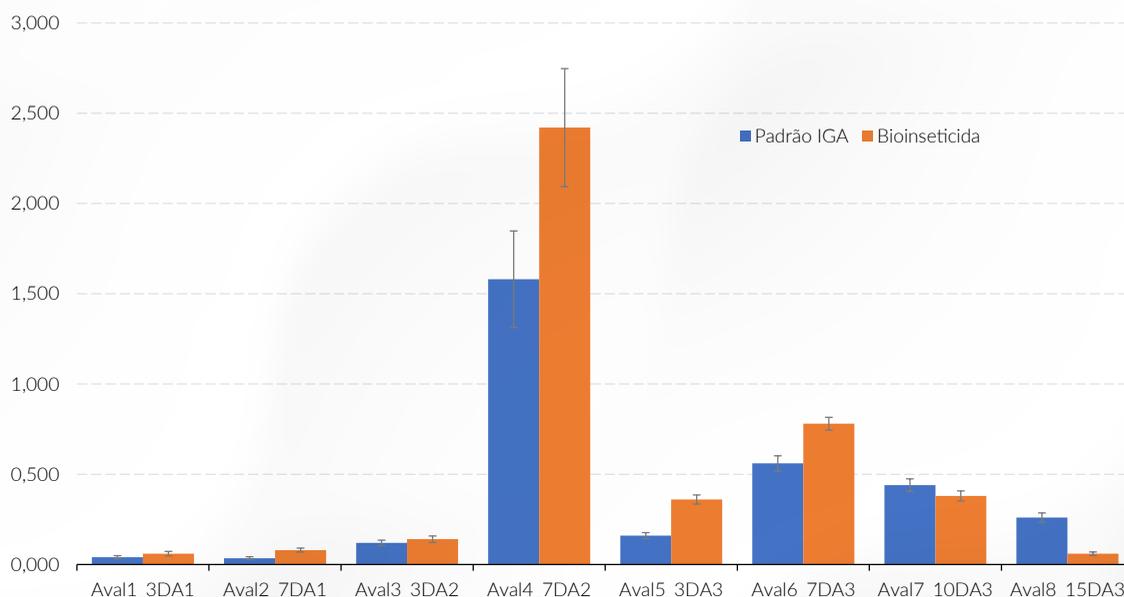


**Adultos - algodão semeado 21/12/2017:** Na tabela e gráfico 5, observa-se a população de adultos de mosca branca em algodão semeado em 21/12/2017, esta, se manteve baixa em ambos tratamentos até 3 DA2A, a partir disso nota-se, reinfestação de adultos, logo após a 3ª aplicação ocorreu redução da praga em ambos tratamentos, até última avaliação 15 DA3A.

**Tabela/Gráfico 5.** Resultados das análises estatísticas para n=50 por tratamentos, pela contagem de adultos de mosca branca observados por folíolo em 8 avaliações aos 3, 7, 10 e 15 dias após a 1ª, 2ª e 3ª aplicação do Bioinseticida no algodão semeado no dia 21/12/2017. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Avaliações Dias após Aplicação	Média Tratamentos				Desvio Padrão Tratamentos		CV% Tratamentos	
	Padrão IGA	Sig.	Bioinseticida	Sig.	Padrão IGA	Bioinseticida	Padrão IGA	Bioinseticida
Aval1_3DA1	0,040	a	0,060	a	0,009	0,013	22,5	20,9
Aval2_7DA1	0,035	b	0,080	a	0,008	0,011	22,9	13,7
Aval3_3DA2	0,120	a	0,140	a	0,015	0,018	12,4	12,9
Aval4_7DA2	1,580	a	2,420	a	0,068	0,127	4,3	5,2
Aval5_3DA3	0,160	b	0,360	a	0,017	0,025	10,5	7,0
Aval6_7DA3	0,560	a	0,780	a	0,042	0,035	7,5	4,6
Aval7_10DA3	0,440	a	0,380	a	0,035	0,028	7,9	7,3
Aval8_15DA3	0,260	a	0,060	b	0,026	0,010	9,9	16,0

Valores médios obtidos pelos dados originais transformados  $\sqrt{\text{arc } x+0,5}$ . Médias seguidas pela mesma letra na horizontal por tratamentos não se diferenciam estatisticamente entre si pelo teste-t de student para amostras independentes a 5,0% de probabilidade.

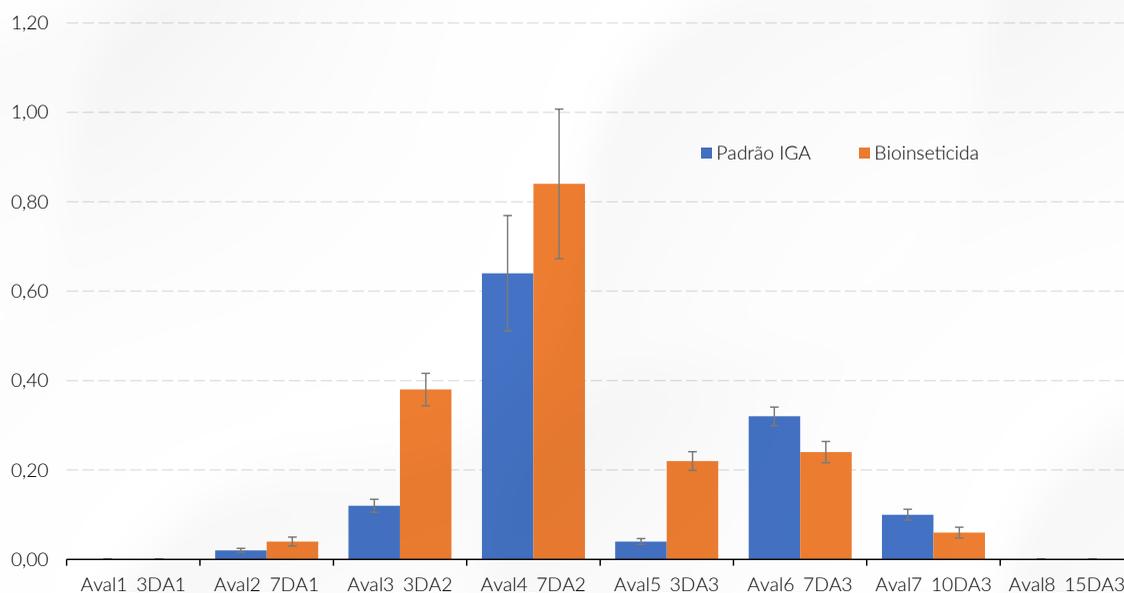


**Adultos - algodão semeado 09/01/2018:** Sobre o controle de adultos em algodão semeado em 09/01/2018 (Tabela e Gráfico 6), observa-se que o inseticida Bioinseticida apresentou performance inferior ao tratamento padrão IGA até a avaliação 3 DA3A. Porém, importante destacar a pouca dispersão e alta homogeneidade nas médias obtidas quando comparado os tratamentos.

**Tabela/Gráfico 6.** Resultados das análises estatísticas para n=50 por tratamentos, mediante a contagem de adultos de mosca branca observadas por folheto em 8 avaliações aos 3, 7, 10 e 15 dias após a 1°, 2° e 3° aplicação de Bioinseticida no algodão semeado no dia 09/01/2018. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Avaliações Dias após Aplicação	Média Tratamentos				Desvio Padrão Tratamentos		CV% Tratamentos	
	Padrão IGA	Sig.	Bioinseticida	Sig.	Padrão IGA	Bioinseticida	Padrão IGA	Bioinseticida
Aval1_3DA1	0,00	ns	0,00	ns	0,00	0,00	0,0	0,0
Aval2_7DA1	0,02	a	0,04	a	0,00	0,01	23,6	24,7
Aval3_3DA2	0,12	b	0,38	a	0,01	0,04	12,1	9,5
Aval4_7DA2	0,64	a	0,84	a	0,13	0,17	20,2	19,9
Aval5_3DA3	0,04	b	0,22	a	0,01	0,02	16,5	9,5
Aval6_7DA3	0,32	a	0,24	a	0,02	0,02	6,5	9,9
Aval7_10DA3	0,10	a	0,06	a	0,01	0,01	12,1	20,0
Aval8_15DA3	0,00	ns	0,00	ns	0,00	0,00	0,0	0,0

Valores médios obtidos pelos dados originais transformados  $\sqrt{\text{arc } x+0,5}$ . Médias seguidas pela mesma letra na horizontal por tratamentos não se diferenciam estatisticamente entre si pelo teste-t de student para amostras independentes a 5,0% de probabilidade. ns: não significativo



## CONCLUSÕES:

Nas condições em que o trabalho foi realizado e com base na interpretação dos resultados obtidos e analisados, considera-se que: o Bioinseticida a base de *Beauveria bassiana* reduziu a quantidade de ovos e ninfas de mosca branca no algodão semeado em

duas épocas diferentes de plantio. Porém, cabe ressaltar que o Bioinseticida apresentou desempenho inferior ao tratamento padrão IGA para o manejo de adultos de mosca branca no algodão semeado nas duas épocas avaliadas.

## RECOMENDAÇÕES:

Importante destacar que o Bioinseticida a base de esporos vivos de *Beauveria bassiana*, consegue manter adequada eficiência no controle da Mosca branca (*B. tabaci*), sempre que seja aplicado em condições de alta umidade relativa (> 60%) do ar, preferente-

mente ao final do dia, sempre respeitando no mínimo de 4 dias após aplicação dos defensivos químicos, para propiciar o desenvolvimento natural dos agentes biológicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. AHMAD, M.; ARIF, M. I.; AHMAD, Z.; DENHOLM, I. Cotton whitefly (*Bemisia tabaci*) resistance to organophosphate and pyrethroid insecticides in Pakistan. *Pest Management Science*, Chichester, v. 58, n. 2, p. 203- 208, 2002.
2. CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acomp. safra bras. grãos, v. 12 Safra 2017/18 - Décimo segundo levantamento, Brasília. Acesso em: 04 de out. de 2018.
3. FAION, M. Toxicidade de agrotóxicos utilizados no controle de *Bemisia tabaci* Biótipo B, sobre fungos entomopatogênicos. Novembro/2004 (Dissertação – Mestrado).
4. HENDRIX, D.L.; WEI, Y. Detection and elimination of honeydew excreted by the sweetpotato whitefly feeding upon cotton. In: BELTWISE COTTON PRODUCTION CONFERENCE, 12, 1992, Memphis. Proceedings... Memphis: National Cotton Council, 1992. p. 671-673.
5. IMAm - INSTITUTO MATO GROSSENSE DO ALGODÃO. Pressão de mosca-branca no início da safra preocupa pesquisadores, produtores e técnicos. Cuiabá, 2016. Disponível em: Acessado em: 11 de ago. 2016.
6. NAUEN, R.; DENHOLM, I. Resistance of insect pests to neonicotinoid insecticides: current status and future prospects. *Archives Insects Biochemical Physiology*, Hoboken, v. 58, n. 4, p. 200-215, 2005.
7. OMOTO, C.; ALVES, E. A. Resistência de mosca-branca a inseticidas. Mogi Mirim: IRAC-BR, 2016. Disponível em: Acessado em: 09 de agos. 2016.
8. PALUMBO, J.; HOROWITZ, A.; PRABHAKER, N. Insecticidal control and resistance management for *Bemisia tabaci*. *Crop Protection*, v. 20, n. 9, p. 739-765, 2001.
9. PRABHAKER, N.; CASTLE, S.; HENNEBERY, T. J.; TOSCANO, N. C. Assessment of cross-resistance potential to neonicotinoid insecticides in *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). *Bulletin of Entomological Research*, Cambridge, v. 95, n. 1, p. 535-543, 2005.
10. SILVA, L.; OMOTO, C.; BLEICHER, E.; DOURADO, P. M. Monitoramento da suscetibilidade a inseticidas em populações de *Bemisia tabaci* (Gennadius)(Hemiptera: Aleyrodidae) no Brasil. *Neotropical Entomology*, v. 38, n. 1, p. 116-125, 2009.
11. VILLAS BÔAS, G.L.; FRANÇA, F.H.; MACEDO, N. Potencial biótico da mosca-branca *bemisia argentifolii* a diferentes plantas hospedeiras. *Horticultura Brasileira*, Brasília, DF, v. 20, n. 1, p. 71-79, 2002.



IGA  
SAFRA  
2017/18

**IGA-38-2017-18-S**

DEPARTAMENTO TÉCNICO DO INSTITUTO  
GOIANO DE AGRICULTURA IGA

**AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS  
FENOLOGICOS E PRODUTIVOS  
EM SEMENTES DE SOJA COM  
DIFERENTES GERMINAÇÕES**

# Avaliação de parâmetros fenológicos e produtivos em sementes de soja com diferentes germinações

## RESUMO:

O trabalho teve como objetivo verificar o comportamento produtivo e fenológico de lotes de sementes de soja com diferentes parâmetros qualitativos em condições de campo. Coletou-se lotes de produtores com germinações de 65, 75, 87 e 97%. Plantou-se estes lotes em faixa de 8 linhas espaçadas de 0,5 m por 50 m de comprimento, dando uma área de 200 m<sup>2</sup> por tratamento. Para avaliar a viabilidade a campo, foi colocado inicialmente todos os tratamentos com o mesmo estande de 21 sementes por metro linear e na sequência todos os lotes foram plantados objetivando obter um estande final de 18 plantas por m. Houve problemas nas germinações devido à forte chuva ocorrida na área antes da germinação, fazendo com que os tratamentos com plantas de menor vigor não atingissem o estande desejado, ficando na média 44,8% abaixo do objetivo final dos tratamentos comparados aos lotes de maior vigor que ficaram

7,28% acima do objetivo de 18 plantas/m.

Pelos resultados obtidos concluiu-se que os parâmetros fenológicos avaliados de altura, altura de inserção de primeira vagem e número de ramos reprodutivos não apresentaram diferenças estatísticas pelo Teste de Tukey a 5%, apesar de que houve uma tendência de maior altura de plantas e de inserção da primeira vagem nos lotes de maior germinação e oposto em relação ao número de ramos reprodutivos. Houve diferenças na produtividade, peso de 1000 grãos e quantidade de grãos por planta. A produtividade e o peso de 1000 grãos foram superiores, acima de 36% nos tratamentos de maior vigor, ressaltando que nos tratamentos de menor vigor, o estande desejado não foi atingido e contribuiu também para as diferenças entre os tratamentos.

**Palavras chaves:** Soja, porcentagem de germinação, vigor, sementes.

## INTRODUÇÃO:

A soja é a principal cultura da agricultura brasileira ocupando uma área de 35.149,2 mil hectares e produzindo 119.281,4 milhões de toneladas da oleaginosa (Conab, 2018) e é a principal responsável pelos bons resultados do agronegócio brasileiro. A área plantada tem evoluído ininterruptamente desde a safra 2006/2007, saltando

de 20,686,8 milhões de hectares para 35.149,3 milhões de hectares na safra 2017/2018, com um incremento médio de 6,36% ao ano. Estes dados mostram a importância da cultura e, para continuar crescendo é muito importante que todas as tecnologias disponíveis e o desenvolvimento de novas continuem a serem pesquisadas.

Dentre as tecnologias disponíveis e de fácil acesso aos produtores, o uso de sementes de boa qualidade é uma das principais ferramentas comprovadas de melhoria de produtividade, de redução de riscos e custos.

Sementes de boa qualidade envolvem uma série de atributos genéticos, físicos, fisiológicos e patológicos que permitem um melhor estabelecimento e uniformidade da emergência e desenvolvimento das plantas sob uma ampla variedade de condições ambientais. Esses fatores respondem pelo desempenho da semente no campo, fazendo com que seja alcançado um melhor estabelecimento e uniformidade da população de plantas requerida pela cultivar que contribuirá para que sejam alcançados altos níveis de produtividade (Kryzanowski, 2004). Segundo Cantarelli (2004) populações de plantas oriundas de sementes de menor vigor apresentam maior desuniformidade, sendo mais variáveis em estatura de plantas, produção de matéria seca e área foliar por planta, diâmetro do caule, número de hastes e vagens por planta e, inclusive no rendimento de grãos por planta. Já em lotes de alta qualidade, esta variação é menor e plântulas oriundas das sementes com maior qualidade fisiológica, em função da emergência precoce e rápida e de maior tamanho inicial, podem em

condições ambientais favoráveis obter uma vantagem inicial no aproveitamento de água, luz e nutrientes.

Com isto, plantas oriundas das sementes de melhor qualidade são mais eficientes na competição por luz. Dentro de um lote de sementes de menor qualidade, a presença de sementes com diferentes níveis de vigor, provavelmente, as plantas com maior crescimento aéreo afetarão a intensidade e a composição da luz incidente sobre as plantas com menor crescimento na comunidade vegetal dominando-as e, por consequência, possivelmente refletirá no desenvolvimento e produção individual dessas plantas (Machado, 2002).

Kolchinski Et Al. (2005) observaram que o uso de sementes de alto vigor proporcionou acréscimos de 24 a 35% no rendimento de grãos, em relação ao uso de sementes de baixo vigor. Em lavouras comerciais de soja, sementes de alto vigor asseguram o estabelecimento de plantas de alto desempenho agrônômico, com ganhos de até 10% de produtividade em várias situações de cultivo.

Diante disto, o presente trabalho teve o objetivo de verificar os efeitos do plantio de lotes de diferentes padrões qualitativos de sementes de soja no desempenho produtivo e fenológico sob condições de campo.

## MATERIAL E MÉTODOS:

O ensaio foi conduzido na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura (IGA) na propriedade denominada Fazenda Rancho Velho em Montividiu, Estado de Goiás. Montou-se o ensaio em faixas com 8 tratamentos e três repetições. Cada faixa era constituída de 8 linhas de 0,5 m de espaçamento e 50,0 m de comprimento, totalizando 200 m<sup>2</sup>/faixa e totalizando 1.600 m<sup>2</sup> de área total do ensaio.

Foram coletados quatro lotes da variedade Desafio com diferentes padrões de germinação (66, 75, 87 e 97%) e os quatro tratamentos iniciais (T01 a T04) fo-

ram plantados com 21 sementes por metro linear objetivando ver a capacidade de compensação das plantas em menores estandes e irregularidades na distribuição. Os tratamentos 05 a 08 foram plantados objetivando ter um estande final de 18 plantas/metro e no cálculo da quantidade de sementes foi estimado uma perda de 5% devido a fatores bióticos (pragas e doenças).

O plantio foi realizado no dia 06/11/2017 e a emergência ocorreu no dia 11/11/2017, usando 200 kg de Map (9-49-00) na linha como adubo de plantio. Foi realizada adubação potássica com 150 kg/ha de

KCL com vinte dias de emergência. Foram feitas duas aplicações de adubos foliares de Starter Mn Platinum na dose de 1,5 l/ha em V3 e V8 e uma aplicação de ácido bórico na dose de 0,5 kg/ha em R1.

As aplicações dos demais defensivos (herbicidas, fungicidas e inseticidas) foram feitas de acordo com as recomendações técnicas e em todos os tratamentos. Foram avaliados os seguintes parâmetros: estande de plantas em pré-colheita em 10 metros lineares por repetição, coleta e fenologia de três plantas que

representassem a média de cada repetição na pré-colheita, colheita em duas linhas de 3 m de comprimento/repetição, pesagem e medição da umidade da amostra colhida e correção da umidade para 13% e contagem de 1000 grãos/repetição e pesagem.

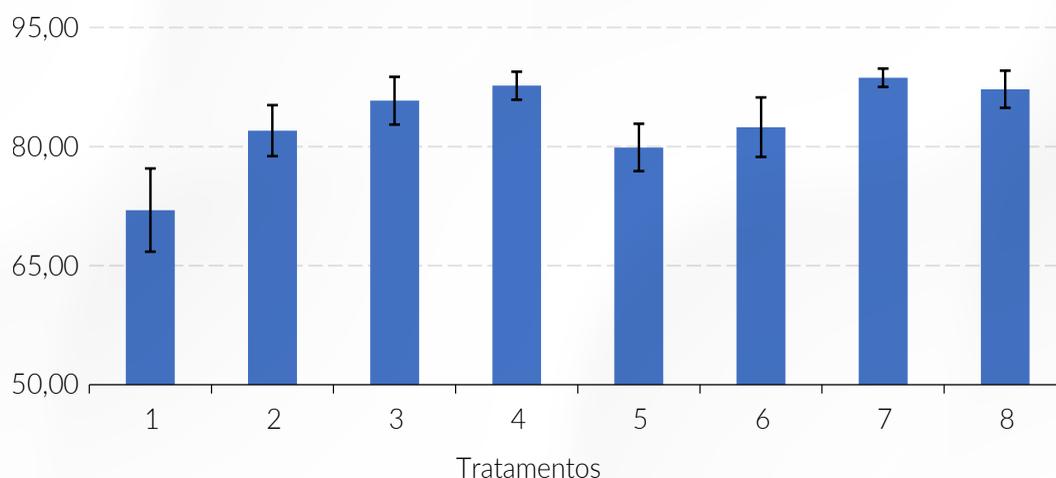
Para a análise do experimento foi utilizado o programa computacional Sisvar® (Ferreira, 2011), e os dados foram submetidos ao teste de Tukey, considerando 0,05 de significância.

**Tabela 1.** Descrição dos tratamentos com diferentes padrões de germinação e de quantidade de sementes por metro. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Tratamento	Variedade	Germinação Padrão	Sementes por m
01	Desafio	66	21
02	Desafio	75	21
03	Desafio	87	21
04	Desafio	97	21
05	Desafio	66	29
06	Desafio	75	25,5
07	Desafio	87	21,7
08	Desafio	97	19,5

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

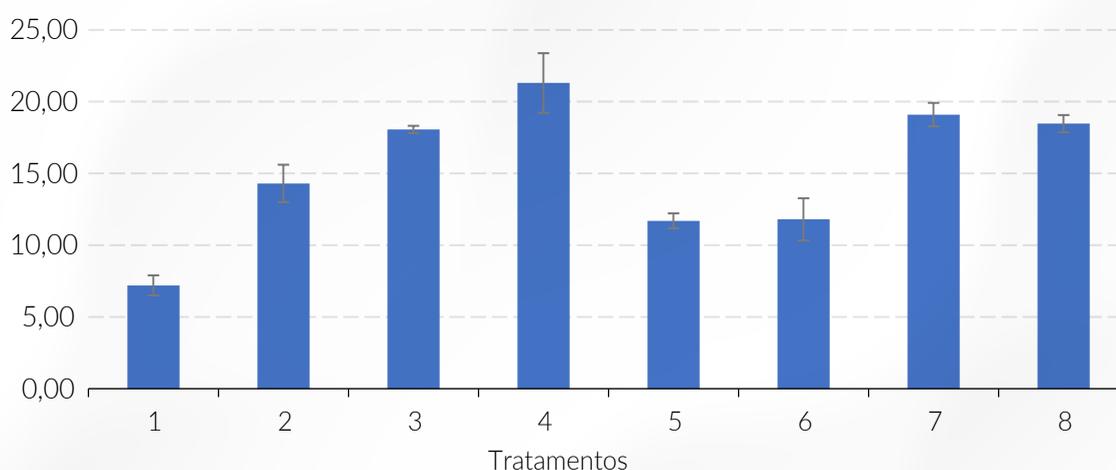
**Gráfico 1.** Valores médios de altura final de plantas (cm), efetuado na pré-colheita (107 DAE). Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



Para altura de plantas não se observou diferenças estatísticas entre os tratamentos. Os dados mostram que os tratamentos de menor germinação (T1, T2, T5 e T6) apresentaram plantas menores, porém

isto pode estar ligado ao menor estande nestes tratamentos, uma vez que todos apresentaram maior número de ramos reprodutivos comparados aos tratamentos de melhor germinação (T3, T4, T7 e T8).

**Gráfico 2 e tabela 2.** Estande de plantas por metro linear efetuado na pré-colheita (107 DAE) e resultado de análise estatística pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



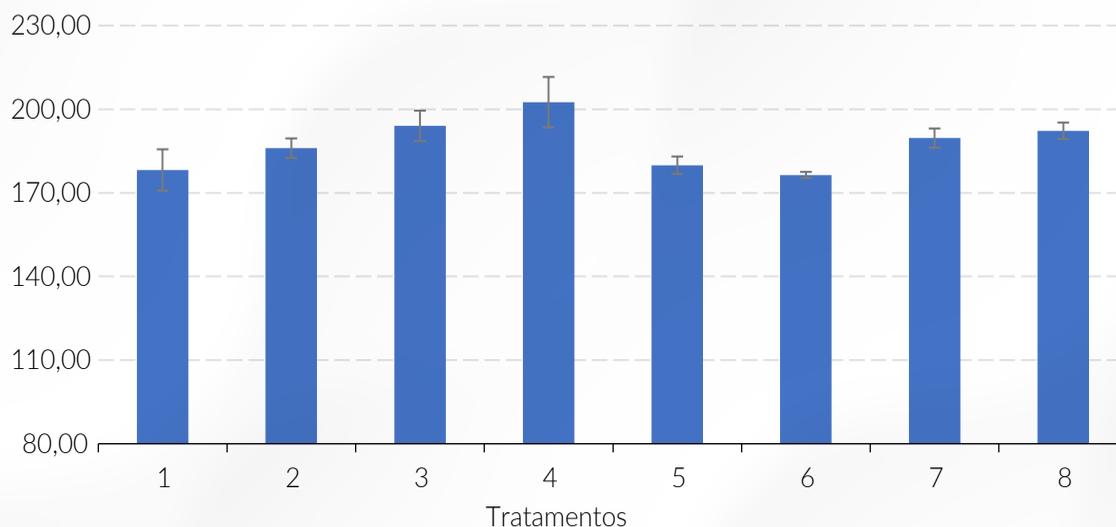
Trat	01	02	03	04	05	06	07	08
Média	7,20	14,30	18,07	21,30	11,70	11,80	19,10	18,47
An. Est.	a	b	c	d	b	b	cd	cd

Tratamentos com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Nesta avaliação observou-se que os tratamentos com menor qualidade tiveram um estande abaixo do desejado (18 plantas/m) mesmo nos tratamentos 5 e 6 onde foram plantados 29 e 25,5 sementes por m. Observou-se após o plantio, a ocorrência de chuva de maior intensidade que impediu a germinação de sementes de menor vigor. Por outro lado, os tratamentos com sementes de maior germinação conseguiram atingir o objetivo de estande desejado mostrando a importância da qualidade no bom es-

tabelecimento de uma lavoura. Os tratamentos de maior germinação (T3, T4, T7 e T8) apresentaram um estande médio de 19,235 plantas por metro linear contra 11,25 plantas nos tratamentos de menor germinação (T1, T2, T5 e T6), sendo 70,98% superiores no número de plantas e ultrapassando o objetivo de 18 plantas por metro em 1,235 plantas. Este resultado mostra a importância de uma boa semente na determinação do estande adequado para a variedade.

**Gráfico 3 e tabela 3.** Valores médios de peso de 1000 grãos corrigidos para 13% de umidade e resultados da análise estatística nos tratamentos. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



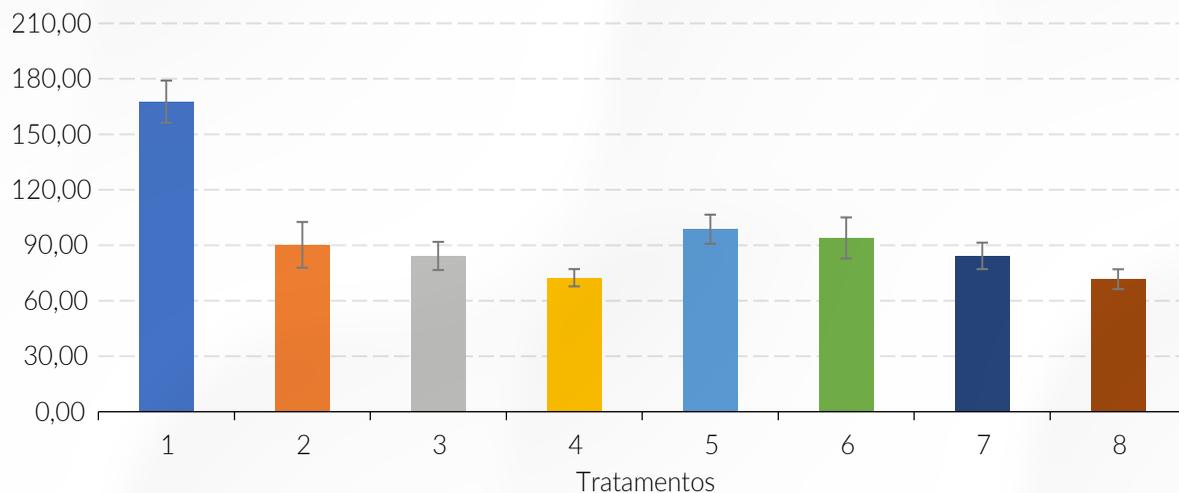
Trat.	01	02	03	04	05	06	07	08
Média	178,23	186,03	194,03	202,53	179,91	176,41	189,65	191,72
An. Est.	ab	abc	bc	c	ab	a	abc	abc

Tratamentos com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos mostram que as plantas oriundas de lotes com maior germinação (T3, T4, T7 e T8) apresentaram maior peso de 1000 grãos comparados aos de menor germinação (T1, T2, T5 e T6) indicando a importância de se ter plantas com maior

vigor inicial que permitirá a formação de plantas com maior estrutura e mais eficientes no aproveitamento da água, luz e nutrientes. Os tratamentos com maior germinação foram superiores em 7,96% no peso de 1000 grãos.

**Gráfico 4 e tabela 4.** Quantidade média de grãos por planta e resultados da análise estatística sobre o parâmetro avaliado. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



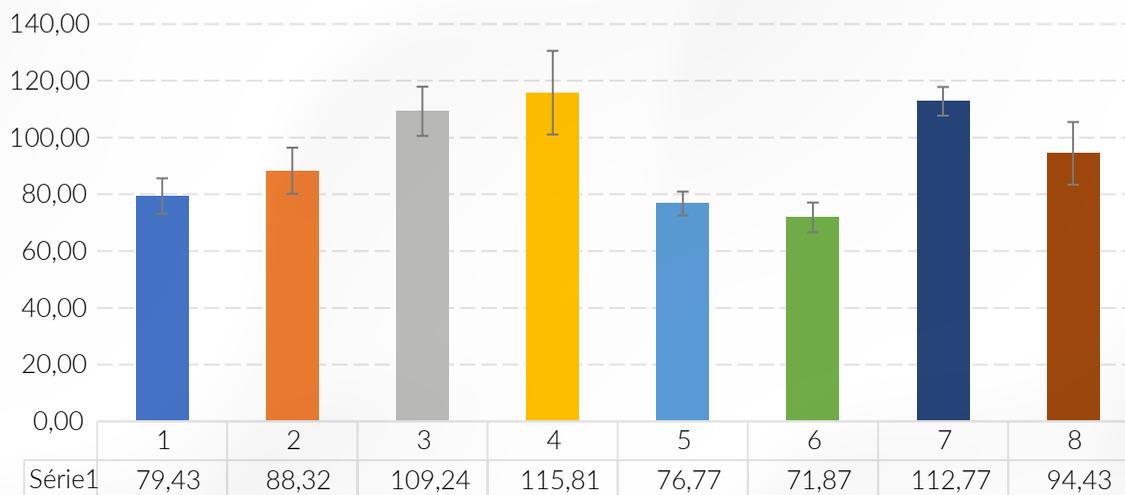
Trat	01	02	03	04	05	06	07	08
Média	167,65	81,99	84,22	72,45	98,67	93,95	84,27	73,06
Na. Est.	C	ab	ab	a	b	ab	ab	a

Tratamentos com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Analisando os resultados obtidos na quantidade de grãos produzidos por planta, observa-se que a variedade apresenta alta capacidade de compensação de produção de grãos, onde o menor estande (T1) com 7,2 plantas produziu mais de 130% em relação ao de maior estande (T4) com 21,30 plantas. Entretanto

este número é insuficiente uma vez que o maior estande era 195% maior no número de plantas. Avaliando os tratamentos de menor germinação, apresentaram na média 110,565 grãos por planta e os de maior germinação produziram 78,5 grãos por planta.

**Gráfico 5 e tabela 5.** Produtividade média dos tratamentos em sacas/ha e resultados de análise estatística sobre a produtividade obtida. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



Trat	01	02	03	04	05	06	07	08
Média	79,43	88,32	109,24	115,81	76,77	71,87	112,77	97,52
An. Est.	a	ab	bc	c	a	a	bc	abc

Tratamentos com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

As produtividades obtidas entre os tratamentos mostram que os tratamentos de melhor germinação foram superiores em 37,59% comparados aos de menor germinação nas condições dos estandes obtidos. Os tratamentos de menor germinação não conseguiram compensar suficientemente ao menor estande (T1 e T2) e nos tratamentos onde foi aumentado a quantidade de sementes para se conseguir 18 plantas por metro, não foi atingido este

objetivo devido a fatores climáticos que impediram a germinação adequada de plantas. Há necessidade de serem comprovados os efeitos de sementes de baixo vigor, porém atingindo o estande adequado para a variedade e também o efeito de redução do estande em sementes de bom vigor para que se ratifique os resultados obtidos.

## CONCLUSÕES:

1. Sementes de alto vigor e germinação é uma maior garantia do produtor em reduzir riscos no estabelecimento da cultura principalmente sob condições climáticas adversas.
2. Plantas de alto vigor conseguem um melhor e mais rápido estabelecimento e uniformidade de plantas reduzindo a incidência de plantas dominadas.
3. Sementes de alta qualidade permitem a formação de plantas mais vigorosas na fase inicial e com maior capacidade de produzir raiz e parte aérea que são fundamentais para a formação de plantas com maior caixa produtiva.
4. Lavouras oriundas de lotes de menor germinação apresentam maior desuniformidade de plantas, distribuição espacial de plantas irregulares e maiores chances de problemas no estabelecimento.
5. Necessidade de continuidade deste ensaio para dar subsídios ao produtor na escolha de lotes com maior germinação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. CANTARELLI, L.D. Distribuição espacial e comportamento individual de plantas em função da qualidade fisiológica das sementes, em populações de soja. 2005. 37f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2004.
2. CONAB. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Safras: Comparativo da área, produção e produtividade. Disponível em ><http://conab.gov.br>< Acesso em 10 de Outubro de 2018.
3. FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
4. KOLCHINSKI, E.M.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T. Vigor de sementes e competição intraespecífica em soja. Ciência Rural, v. 35, n. 6, p. 1248-1256. 2005.
5. KRZYZANOWSKI, F. C. Desafios tecnológicos para produção de semente de soja na região tropical brasileira. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 7.; INTERNATIONAL SOYBEAN PROCESSING AND UTILIZATION CONFERENCE, 4.; CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 3., 2004, Foz do Iguaçu. Proceedings... Londrina: Embrapa Soybean, 2004. p.1324-1335.
6. SCHEEREN, B.R.; PESKE, S.T.; SCHUCH, L.O.B.; BARROS, A.C.A. QUALIDADE FISIOLÓGICA E PRODUTIVIDADE DE SEMENTES DE SOJA. Revista Brasileira de Sementes, vol. 32, nº 3 p. 035-041, 2010
7. MACHADO, R.F. Desempenho de aveia-branca (*Avena sativa* L.) em função do vigor de sementes e população de plantas. 2002. 46f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
8. MARQUES, J.B.B. Qualidade fisiológica de sementes, densidade de semeadura e produtividade de arroz (*Oryza sativa* L.). 2004. 69f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
9. SILVA, C.S. Vigor de sementes de soja e desempenho da cultura. 2010. 60f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.



IGA  
SAFRA  
2017/18

# **IGA-13-2017-18-V**

DEPARTAMENTO TÉCNICO DO INSTITUTO  
GOIANO DE AGRICULTURA IGA

**POTENCIAL PRODUTIVO  
DE 53 CULTIVARES DE SOJA  
COM DIFERENTES CICLOS  
VEGETATIVOS**

# Potencial produtivo de 53 cultivares de soja com diferentes ciclos vegetativos

## RESUMO:

Com a enorme disponibilidade de variedades comerciais de soja e mais lançamento a cada ano, a decisão da escolha de qual será plantada é um grande desafio para os produtores. Visando auxiliar os produtores na tomada de decisões através da geração de informações fidedignas sobre as características de cada cultivar foi montado um ensaio na unidade experimental do IGA na Fazenda Rancho Velho em Montividiu, um ensaio de competição de 53 cultivares com ciclo de 99 até 120 dias. Cada tratamento era formado por 16 linhas espaçadas de 0,5 m por 250 m de comprimento. Foi avaliado altura de plantas, altura de inserção de vagens, peso de mil sementes, quantidade de grãos produzidas, produtividade, ciclo e reação a doenças. As produtividades variaram de 5859,1 a 3833,6 kg/ha, sendo destaques as variedades NS 7227 RR (5.859,1 kg/ha), AS 3730 IPRO (5.762,2 kg/ha), M6210 IPRO (5729,3 kg/ha), Power

IPRO (5707,3 kg/ha) e Desafio (5702,1 kg/ha). O ciclo variou de 99 a 118 dias, sendo as mais precoces, CZ 36B31 IPRO, CZ 26B42 IPRO e NS 6906 IPRO com ciclo de 99 dias e as mais tardias foram ST 797 IPRO com 118 dias, NS 7670 RR com 115 dias e NS 7227 RR com ciclo de 114 dias. O porte variou de 78,3 a 112,5 cm; as de menor porte foram RK 63161 IPRO (78,3 cm), M 5947 IPRO (79,5 cm) e NS 7209 IPRO (80,2 cm) e as de maior porte foram M 7198 IPRO (112,5 cm), 76 76 MS 00 IPRO (111,1 cm) e Bonus IPRO (110,3 cm). O peso de 1000 grãos variou de 150,5 a 258,3 gramas. Os dados mostram a grande variabilidade de dados, sendo importantes para que os produtores possam escolher as que se encaixam em seu manejo e na sua condição ambiental e de manejo.

**Palavras chaves:** Soja, variedades, ciclo precoce, produtividade.

## INTRODUÇÃO:

A revolução socioeconômica e tecnológica protagonizada pela soja no Brasil Moderno poderia ser comparada ao fenômeno ocorrido com a cana de açúcar e com o café, que, em distintos períodos dos séculos 17 a 20, comandaram o comércio exterior do país. O crescimento da produção de soja, de cerca de 76 vezes no transcorrer de apenas 47 anos, determinou

uma cadeia de mudanças sem precedentes na cultura agrícola brasileira. Foi a soja, inicialmente apoiada pelo trigo, a grande responsável pelo aparecimento da agricultura empresarial no Brasil. Ela, também, apoiou ou foi a grande responsável por acelerar a mecanização das lavouras brasileiras, por modernizar o sistema de transportes, por expandir a fronteira

agrícola, por profissionalizar e incrementar o comércio internacional, por modificar e enriquecer a dieta alimentar dos brasileiros, por acelerar a urbanização do país, por interiorizar a população brasileira (excessivamente concentrada no sul, sudeste e litoral do nordeste), por tecnificar outras culturas (destacadamente a do milho). A soja, também, impulsionou e descentralizou a agroindústria nacional, patrocinando a expansão, igualmente espetacular, da produção de carnes (Dall'agnol, 2018).

A soja foi a grande responsável pelo desenvolvimento agrícola de extensas áreas do cerrado brasileiro devido principalmente ao desenvolvimento tecnológico com a introdução de novos materiais genéticos, mais adaptados às condições do cerrado, novas tecnologias de produção como correção da fertilidade do solo, desenvolvimento da biotecnologia que conferem resistência a pragas e ervas daninhas e um programa de manejo cujo foco é a sustentabilidade do sistema de produção agrícola (Gazzoni, 2018). Através de manejo adequado do solo, a correção do seu perfil, a porosidade e microestrutura do solo,

o teor de matéria orgânica, a ausência de camadas compactadas, exigiram o desenvolvimento de tecnologias que permitissem um ambiente ideal para o desenvolvimento das raízes da soja e para a rizosfera, que também favorecesse o desenvolvimento de microrganismos benéficos. Atualmente com a chegada de novas tecnologias transgênicas de resistência a inseticidas e herbicidas, novos cultivares estão sendo lançadas em ritmo acelerado que podem levar a resultados não satisfatórios em produtividade nos plantios comerciais. Isto exige a necessidade de serem feitos estudos sobre o comportamento dos diversos cultivares nas diferentes condições ambientais, época de plantio, população e manejo fitossanitário para que os cultivares possam expressar o máximo potencial produtivo. Com este intuito, montou-se este ensaio para conhecer o comportamento de diversos cultivares com ciclos precoces e médio nas condições ambientais de altitude do Sudoeste Goiano para definir o potencial produtivo e demais características da planta para definir o melhor manejo a ser adotado por cultivar.

## MATERIAL E MÉTODOS:

O ensaio foi conduzido na estação experimental do Instituto Goiano de Agricultura (IGA) na propriedade denominada Fazenda Rancho Velho em Montividiu, Estado de Goiás. Montou-se o ensaio em faixas com 53 tratamentos e três repetições. Cada faixa era constituída de 16 linhas de 0,5 m de espaçamento e comprimento de 250 a 300 m de comprimento, totalizando 2.200 m<sup>2</sup>/faixa e totalizando 116.600 m<sup>2</sup> de área total do ensaio.

O plantio do ensaio iniciou no dia 31/10 e finalizou no dia 02/11/2017. O estande adotado foi o recomendado por cada obtentor ou licenciante da variedade. A maioria das sementes vieram tratadas

com um fungicida e inseticida e as que vieram sem tratamento foi aplicado Standak Top na dose de 150 ml/ha. Também foi colocado inoculante Grap Nod na dose de 200 ml/50 kg de sementes e o enraizador Acorda na dose de 2 ml/kg de sementes em todas as variedades.

O manejo de adubação foi feito da seguinte forma: plantio no sulco com 200 kg/ha de map (9-49-00), mais 150 kg/ha de KCL com 1 dia após o plantio e 50 kg de ureia/há aos 20 dias após emergência. Foram feitas duas aplicações de adubos foliares de Starter Mn Platinum na dose de 1,5 l/ha em V3 e V8 e uma aplicação de ácido bórico na dose de 0,5 kg/ha em R1.

As aplicações dos demais defensivos (herbicidas, fungicidas e inseticidas) foram feitas de acordo com as recomendações técnicas e em todos os tratamentos. Foram avaliados os seguintes parâmetros: estande de plantas em V7 em 3 pontos por faixa de 12 metros lineares por repetição, escolhidas ao acaso em uma faixa formada por três linhas de 4 m de comprimento, coleta e fenologia de três plantas que representassem a média de cada repetição na pré-colheita, mensurando a altura das plantas (cm), altura da inserção da primeira vagem (cm), número de vagens com 1, 2, 3 e 4 grãos e colheita das três linhas de 4 m de comprimento/repetição, pesagem, medição da umidade da amostra colhida e correção da umidade para 13% e contagem de 1000 grãos/repetição e pesagem. Também foi avaliada a data do aparecimento da flor (R1), a data de colheita (R8), notas de acamamento em quatro pontos na faixa, considerando nota 1 para nenhuma planta acamada em R7, nota 2 para até 10% de plantas acamadas, nota 3 para até 20% de plantas acamadas, nota 4 para até 30% de plantas acamadas e nota 5 para mais de 30% de plantas acamadas. Para a abertura de vagens foi considerado 10 plantas em sequência, contando-se o número de vagens considerando nota 1 para nenhuma vagem aberta, nota 2 para até 1% de abertura de vagens, nota 3 para até 4% de vagens abertas e nota 4 para mais de 5% de vagens abertas. Para ciclo foi considerado super-precoce para variedades até 100 dias, precoce de 100 a 105 DAE, semi-precoce entre 105 a 110 DAE, médio entre 110 a 115 DAE e tardio acima de 115 DAE.

As avaliações de doenças foram feitas aos 87 DAE e foram utilizadas escalas diagramáticas para dar notas de incidências das doenças observadas a campo. Para a mancha-alvo causada pelo fungo

*Corynespora cassiicola* foi utilizada a escala diagramática proposta por Soares, 2009. Esta escala diagramática possui notas de 1 a 9, com 0, 1, 2, 5, 9, 19, 33 e 52% de área foliar atacada ou lesionada. Para o míldio (*Peronospora manshurica*) e mela da soja (*Rhizoctonia solani*) foi utilizada a escala diagramática proposta por Mattiazzi, 2003. As especificações das notas para esta doença foram as seguintes: nota 1 para ausência de sintomas da doença, nota 2 para incidência de 0,62% da área foliar atacada, nota 3 para 1,47% da área foliar atacada, nota 4 para 3,29% da área foliar atacada, nota 5 para 7,7% da área foliar lesionada, nota 6 para 20,14% da área foliar lesionada, nota 7 para 27,05% da área foliar lesionada, nota 8 para 43,05% da área foliar lesionada e nota 9 para mais de 60% da área foliar lesionada. Para a antracnose da soja (*Colletotrichum dematium* var. *truncata*) foi utilizada a escala diagramática proposta por Godoy (1977). As notas variam de 1 a 9, sendo nota 1 para ausência de infecção pela doença, nota 2 para lesões menores que 1 mm no pecíolo e/ou nervuras, nota 3 para poucas lesões menores que 3 mm nos pecíolos e/ou nervuras, nota 4 para numerosas lesões menores que 3 mm nos pecíolos e/ou nervuras, nota 5 para lesões entre 3 a 5 mm nos pecíolos e/ou nervuras, nota 6 para lesões entre 5 a 10 mm nos pecíolos e/ou nervuras, nota 7 para lesões maiores que 10 mm, nota 8 para presença de folhas mortas e nota 9 para lesões atacando as vagens. Para a análise do experimento foi utilizado o programa computacional Sisvar® (Ferreira, 2011), e os dados foram submetidos ao teste de Scott-Knot, considerando 0,05 de significância.

Os tratamentos utilizados estão descritos na Tabela ao lado.

## Tabela 1.

Nomes das variedades,  
empresa obtentora  
e população  
recomendada,  
germinações das  
sementes e quantidade  
de sementes por  
metro. Estação  
Experimental do IGA,  
safra 2017/2018.  
Montividiu-GO.

Nº	Variedade	Empresa	Pop. Plantas Recomendada	Germinação %	Pop. Sem/metro
1	TMG 7063 IPRO	TMG	360.000	90	21
2	TMG 7062 IPRO	TMG	400.000	95	22
3	TMG 7067 IPRO	TMG	320.000	95	18
4	CZ 26B42 IPRO	Bayer	320.000	95	17
5	CZ 36B31 IPRO	Bayer	360.000	95	20
6	CZ 7022 IPRO	Bayer	360.000	90	21
7	CZ 7548 IPRO	Bayer	280.000	90	17
8	NS 7209 IPRO	Nidera	320.000	90	19
9	M 5947 IPRO	Monsoy	400.000	95	22
10	M 5917 IPRO	Monsoy	420000	95	23
11	M 6210 IPRO	Monsoy	300000	95	17
12	M 6410 IPRO	Monsoy	320000	90	18
13	M 7110 IPRO	Monsoy	400000	95	22
14	M 7198 IPRO	Monsoy	300000	90	17
15	AS 3680 IPRO	Agroeste	360.000	95	20
16	AS 3730 IPRO	Agroeste	280.000	90	16
17	CD 2728 IPRO	Dow	380.000	95	21
18	CD 5916 IPRO	Dow	420.000	80	23
19	SYN 15640 IPRO	Syngenta	360000	95	20
20	SYN 13610 IPRO	Syngenta	340000	80	22
21	Bônus IPRO	Brasmax	220.000	90	13
22	Foco IPRO	Brasmax	340.000	90	19
23	Ponta IPRO	Brasmax	380.000	95	20
24	Power IPRO	Brasmax	340.000	85	21
25	Única IPRO	Brasmax	360000	85	22
26	GDM 68169 IPRO	Brasmax	400000	85	24
27	PP 7500 IPRO	Macroseed	340.000	90	14
28	76MS00 IPRO	Macroseed	320.000	95	17
29	Maracai IPRO	SeedCorp	320.000	80	21
30	Aporé IPRO	SeedCorp	300.000	95	16
31	Paranaíba IPRO	SeedCorp	300.000	85	18
32	Corumbá IPRO	SeedCorp	420.000	80	23
33	GDM 161027 IPRO	KWS	330.000	95	18
34	RK 63161 IPRO	KWS	440.000	90	26
35	ST 6931 IPRO	Soytec	400.000	90	22
36	NS 7007 IPRO	Nidera	380.000	90	22
37	NS 7202 IPRO	Nidera	300.000	85	18
38	NS 6906 IPRO	Nidera	380.000	95	21
39	NS 7300 IPRO	Nidera	320.000	85	19
40	NS 7709 IPRO	Nidera	320.000	95	17
41	NS 7505 IPRO	Nidera	300.000	90	17
42	NS 7667 IPRO	Nidera	300.000	90	18
43	ST 797 IPRO	Soytec	300.000	85	16
44	71MF00 RR	Macroseed	340.000	90	19
45	RK 6813 RR	KWS	400.000	85	24
46	Desafio RR	Brasmax	360.000	95	20
47	BRS 7380 RR	Embrapa	240.000	90	14
48	P 95y90 RR	Pioneer	360.000	90	21
49	P 96y90 RR	Pioneer	360.000	95	20
50	NS 7212 RR	Nidera	360.000	90	21
51	NS 7227 RR	Nidera	320.000	90	18
52	NS 7670 RR	Nidera	340.000	95	19
53	NS 7200 RR	Nidera	380.000	90	21

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os resultados obtidos nas avaliações encontram-se nas tabelas abaixo.

### Tabela 2.

Estande de plantas/ha, datas de início de florescimento (R1), R8 (DAE) e classificação de ciclo das variedades. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.

Nº	Variedade	Estande Recomendado	Estande (pl/ha)	R1 (DAE)	R8 (DAE)	Ciclo
1	TMG 7063 IPRO	360.000	396.200,00	35	100	super-precoce
2	TMG 7062 IPRO	400.000	304.400,00	35	101	precoce
3	TMG 7067 IPRO	320.000	330.600,00	33	101	precoce
4	CZ 26B42 IPRO	320.000	300.000,00	36	99	super-precoce
5	CZ 36B31 IPRO	360.000	315.600,00	34	99	super-precoce
6	CZ 7022 IPRO	360.000	313.400,00	34	107	semi-precoce
7	CZ 7548 IPRO	280.000	360.000,00	39	110	semi-precoce
8	NS 7209 IPRO	320.000	246.600,00	34	109	semi-precoce
9	M 5947 IPRO	400.000	400.600,00	32	103	precoce
10	M 5917 IPRO	420000	390.600,00	32	100	super-precoce
11	M 6210 IPRO	300000	302.800,00	34	104	precoce
12	M 6410 IPRO	320000	347.800,00	34	106	semi-precoce
13	M 7110 IPRO	400000	395.600,00	31	102	precoce
14	M 7198 IPRO	300000	274.400,00	36	109	semi-precoce
15	AS 3680 IPRO	360.000	367.800,00	32	100	super-precoce
16	AS 3730 IPRO	280.000	260.600,00	34	108	semi-precoce
17	CD 2728 IPRO	380.000	403.400,00	36	105	precoce
18	CD 5916 IPRO	420.000	331.600,00	32	100	super-precoce
19	SYN 15640 IPRO	360000	310.600,00	34	107	semi-precoce
20	SYN 13610 IPRO	340000	396.200,00	34	101	precoce
21	Bônus IPRO	220.000	248.800,00	39	114	médio
22	Foco IPRO	340.000	272.800,00	34	106	semi-precoce
23	Ponta IPRO	380.000	372.800,00	34	106	semi-precoce
24	Power IPRO	340.000	346.600,00	34	105	precoce
25	Única IPRO	360000	415.000,00	32	102	precoce
26	GDM 68169 IPRO	400000	391.200,00	31	101	precoce
27	PP 7500 IPRO	340.000	368.800,00	34	110	semi-precoce
28	76MS00 IPRO	320.000	300.000,00	34	111	médio
29	Maracai IPRO	320.000	325.000,00	34	113	médio
30	Aporé IPRO	300.000	277.200,00	32	110	semi-precoce
31	Paranaíba IPRO	300.000	247.800,00	32	105	precoce
32	Corumbá IPRO	420.000	406.600,00	34	107	semi-precoce
33	GDM 161027 IPRO	330.000	277.800,00	32	107	semi-precoce
34	RK 63161 IPRO	440.000	423.800,00	34	102	precoce
35	ST 6931 IPRO	400.000	342.800,00	32	103	precoce
36	NS 7007 IPRO	380.000	423.800,00	34	108	semi-precoce
37	NS 7202 IPRO	300.000	328.800,00	34	107	semi-precoce
38	NS 6906 IPRO	380.000	436.200,00	34	99	super-precoce
39	NS 7300 IPRO	320.000	392.800,00	34	108	semi-precoce
40	NS 7709 IPRO	320.000	343.800,00	34	108	semi-precoce
41	NS 7505 IPRO	300.000	315.600,00	39	113	médio
42	NS 7667 IPRO	300.000	326.200,00	39	111	médio
43	ST 797 IPRO	300.000	254.400,00	41	118	semi-tardio
44	71MFO0 RR	340.000	338.800,00	34	106	semi-precoce
45	RK 6813 RR	400.000	427.800,00	34	101	precoce
46	Desafo RR	360.000	368.800,00	32	109	semi-precoce
47	BRS 7380 RR	240.000	256.200,00	34	110	semi-precoce
48	P 95y90 RR	360.000	423.400,00	31	106	semi-precoce
49	P 96y90 RR	360.000	386.200,00	31	102	precoce
50	NS 7212 RR	360.000	386.200,00	31	108	semi-precoce
51	NS 7227 RR	320.000	349.400,00	31	114	médio
52	NS 7670 RR	340.000	363.800,00	34	115	médio
53	NS 7200 RR	380.000	415.000,00	31	102	precoce

Os resultados obtidos na tabela 1, indicam que os ciclos das variedades variaram de 99 a 118 dias (DAE). Houve predominância de variedades entre 100 a 110 dias (46 variedades). Com relação ao estande, alguns apresentaram variações consideráveis para cima ou abaixo do desejado. As variações abaixo estavam relacionadas à qualidade da semente principalmente o vigor. Os estandes acima do desejado estavam relacionadas ao menor tamanho da semente e dificuldade de regulagem dos discos das plantadeiras.

### Tabela 3.

Altura de plantas (cm), altura de inserção de vagens (cm), notas de acamamento e de abertura de vagens. IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.

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

Nº	Variedade	Altura de Plantas (cm)		Altura de Inserção da 1ª vagem (cm)		Notas de Acamamento	Notas de Abertura de vagens
1	TMG 7063 IPRO	87,1	e	14,5	c	1	1
2	TMG 7062 IPRO	89,1	d	12,9	c	1	1
3	TMG 7067 IPRO	86,1	e	12,9	c	1	1
4	CZ 26B42 IPRO	84,5	e	6,7	a	1	2
5	CZ 36B31 IPRO	86,2	e	8,7	a	1	2
6	CZ 7022 IPRO	97,3	c	8,5	a	2,25	2
7	CZ 7548 IPRO	102,8	b	14,2	c	3,25	2
8	NS 7209 IPRO	80,8	f	6,3	a	2,25	1
9	M 5947 IPRO	79,5	f	8,1	a	1	3
10	M 5917 IPRO	80,9	f	10,1	b	1	1
11	M 6210 IPRO	91,9	d	4,7	a	2	1
12	M 6410 IPRO	86,6	e	6,3	a	2,50	1
13	M 7110 IPRO	88,3	d	9,3	a	2	1
14	M 7198 IPRO	112,5	a	10,5	b	3,0	1
15	AS 3680 IPRO	88,1	d	9,9	b	1	1
16	AS 3730 IPRO	96,6	c	10,2	b	2	1
17	CD 2728 IPRO	92,1	d	11,1	b	1,5	1
18	CD 5916 IPRO	89,8	d	7,7	a	1,5	1
19	SYN 15640 IPRO	85,4	e	6,5	a	2	2
20	SYN 13610 IPRO	103,1	b	12,8	c	2,25	1
21	Bônus IPRO	110,3	a	10,7	b	2,75	1
22	Foco IPRO	86,8	e	8,7	a	2,0	1
23	Ponta IPRO	97,9	c	8,3	a	3	1
24	Power IPRO	97,0	c	11,0	b	1,75	1
25	Única IPRO	89,8	d	8,9	a	1	1
26	GDM 68169 IPRO	85,4	e	10,5	b	2,0	1
27	PP 7500 IPRO	97,9	c	12,2	c	2,0	1
28	76MS00 IPRO	111,1	a	10,8	b	3,25	1
29	Maracá IPRO	98,5	c	15,6	c	3	2
30	Aporé IPRO	95,8	c	9,7	a	2,5	1
31	Paranaíba IPRO	88,7	d	10,2	b	2	2
32	Corumbá IPRO	107,1	b	11,9	b	3,25	1
33	GDM 161027 IPRO	95,3	c	8,3	a	2	1
34	RK 63161 IPRO	78,3	f	11,4	b	1	1
35	ST 6931 IPRO	85,9	e	10,1	b	3,25	1
36	NS 7007 IPRO	98,5	c	12,5	c	1,75	1
37	NS 7202 IPRO	93,4	d	6,5	a	2,5	1
38	NS 6906 IPRO	94,9	c	10,5	b	2,5	1
39	NS 7300 IPRO	91,9	d	8,3	a	2,5	1
40	NS 7709 IPRO	108,7	a	11,0	b	2,5	1
41	NS 7505 IPRO	104,3	b	11,8	b	2,5	1
42	NS 7667 IPRO	99,4	c	10,9	b	4	1
43	ST 797 IPRO	105,8	b	12,6	c	3	1
44	71MF00 RR	90,9	d	7,6	a	2,25	1
45	RK 6813 RR	96,3	c	11,3	b	1	1
46	Desafio RR	88,8	d	12,6	c	1	1
47	BRS 7380 RR	96,7	c	7,8	a	1,75	1
48	P 95y90 RR	82,4	f	8,5	a	1,5	2
49	P 96y90 RR	86,4	e	10,8	b	2,25	1
50	NS 7212 RR	91,1	d	10,7	b	4	1
51	NS 7227 RR	92,4	d	9,4	a	2,25	1
52	NS 7670 RR	107,0	b	13,5	c	3	1
53	NS 7200 RR	100,2	c	7,9	a	1	1
	CV(%)	3,39		19,34			

Analisando os dados da tabela 2 mostram que o porte variou entre 112,5 (M7198 IPRO) a 78,3cm (RK 63161 IPRO) e a inserção da primeira vagem variou de 4,7 cm (M6210 IPRO) e 15,6 (Maracaí IPRO). Altura de inserção da primeira vagem inferiores a 8 cm dificultam a colheita podendo ocasionar perdas consideráveis. Observando o acamamento observa-se uma grande evolução das variedades com menor distância de entrenós e de porte e maior diâmetro de caule principalmente as de origem da Brasmax, Agroeste e Monsoy.

#### Tabela 4.

Avaliação de doenças, notas de lesões foliares de míldio, mela, antracnose e mancha-alvo baseadas em escalas diagramáticas. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.

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

Nº	Variedade	Míldio	Mela	Antracnose	Mancha Alvo
1	TMG 7063 IPRO	2,0 a	5,0 c	1,9 b	4,6 f
2	TMG 7062 IPRO	3,3 d	4,0 c	2,9 d	3,8 e
3	TMG 7067 IPRO	2,3 b	5,3 c	2,2 c	4,0 e
4	CZ 26B42 IPRO	3,3 d	4,7 c	1,6 a	1,4 a
5	CZ 36B31 IPRO	2,7 b	4,7 c	1,8 b	1,1 a
6	CZ 7022 IPRO	3,0 c	3,7 b	1,4 a	2,2 b
7	CZ 7548 IPRO	3,3 d	3,7 b	1,4 a	2,2 b
8	NS 7209 IPRO	3,3 d	3,0 b	2,0 b	2,1 b
9	M 5947 IPRO	2,0 a	2,3 a	1,4 a	1,7 a
10	M 5917 IPRO	4,0 e	3,3 b	1,9 b	1,3 a
11	M 6210 IPRO	2,0 a	3,0 b	2,1 b	1,7 a
12	M 6410 IPRO	3,0 c	2,3 a	2,6 d	1,8 a
13	M 7110 IPRO	2,3 b	2,7 a	1,3 a	1,9 b
14	M 7198 IPRO	2,0 a	3,0 b	1,3 a	1,9 b
15	AS 3680 IPRO	3,7 d	3,3 b	2,7 d	2,0 b
16	AS 3730 IPRO	2,0 a	3,0 b	1,4 a	1,9 b
17	CD 2728 IPRO	2,0 a	2,3 a	1,3 a	2,0 b
18	CD 5916 IPRO	2,0 a	2,0 a	1,5 a	1,7 a
19	SYN 15640 IPRO	2,0 a	2,3 a	1,3 a	1,3 a
20	SYN 13610 IPRO	2,0 a	2,7 a	1,3 a	1,4 a
21	Bônus IPRO	2,0 a	3,7 b	1,3 a	1,8 a
22	Foco IPRO	2,0 a	2,0 a	1,3 a	1,3 a
23	Ponta IPRO	2,0 a	2,0 a	1,3 a	2,1 b
24	Power IPRO	2,0 a	3,3 b	1,3 a	2,1 b
25	Única IPRO	2,7 b	4,7 c	1,4 a	2,2 b
26	GDM 68169 IPRO	2,0 a	2,3 a	1,4 a	1,6 a
27	PP 7500 IPRO	2,0 a	2,3 a	1,4 a	2,1 b
28	76MS00 IPRO	2,0 a	2,3 a	1,3 a	2,7 c
29	Maracaí IPRO	3,0 c	3,7 b	1,7 b	1,7 a
30	Aporé IPRO	2,0 a	2,3 a	1,3 a	1,8 a
31	Paranaíba IPRO	2,0 a	3,0 b	1,3 a	1,7 a
32	Corumbá IPRO	2,0 a	3,3 b	1,4 a	1,9 b
33	GDM 161027 IPRO	2,0 a	2,3 a	1,7 b	1,6 a
34	RK 63161 IPRO	2,3 b	4,0 c	2,0 b	2,6 c
35	ST 6931 IPRO	2,0 a	3,7 b	1,6 a	1,8 a
36	NS 7007 IPRO	2,0 a	4,0 c	1,3 a	4,3 f
37	NS 7202 IPRO	2,0 a	3,0 b	1,8 b	3,2 d
38	NS 6906 IPRO	2,0 a	2,7 a	1,3 a	3,3 d
39	NS 7300 IPRO	3,0 c	3,7 b	2,0 b	3,4 d
40	NS 7709 IPRO	2,0 a	3,7 b	1,3 a	3,6 d
41	NS 7505 IPRO	2,0 a	6,0 d	1,3 a	1,7 a
42	NS 7667 IPRO	2,0 a	7,0 d	1,3 a	1,7 a
43	ST 797 IPRO	2,0 a	3,3 b	3,6 e	2,0 b
44	71MF00 RR	2,7 b	3,0 b	1,3 a	1,9 b
45	RK 6813 RR	3,7 d	4,3 c	1,8 b	1,9 b
46	Desafio RR	4,0 e	4,7 c	1,3 a	1,9 b
47	BRS 7380 RR	2,0 a	2,3 a	1,4 a	1,8 a
48	P 95y90 RR	5,0 f	3,0 b	3,3 e	2,9 d
49	P 96y90 RR	2,7 b	3,0 b	1,4 a	1,8 a
50	NS 7212 RR	3,0 c	3,0 b	1,9 b	1,8 a
51	NS 7227 RR	2,0 a	2,0 a	1,3 a	1,6 a
52	NS 7670 RR	2,0 a	3,0 b	1,4 a	1,7 a
53	NS 7200 RR	2,0 a	3,7 b	1,3 a	2,1 b
CV (%)		4,0	8,4	4,6	1,2

O acamamento ocorreu nas variedades onde o estande ficou acima do recomendado (CZ7548 IPRO, NS 7667 IPRO, NS 7212 e 7670 RR), de maior distância de entrenós e menor diâmetro de caules (CD 5916 IPRO, M7198, 76 MS 00 IPRO, Corumbá IPRO e ST 797 IPRO, devendo-se dar maior atenção nos estandes

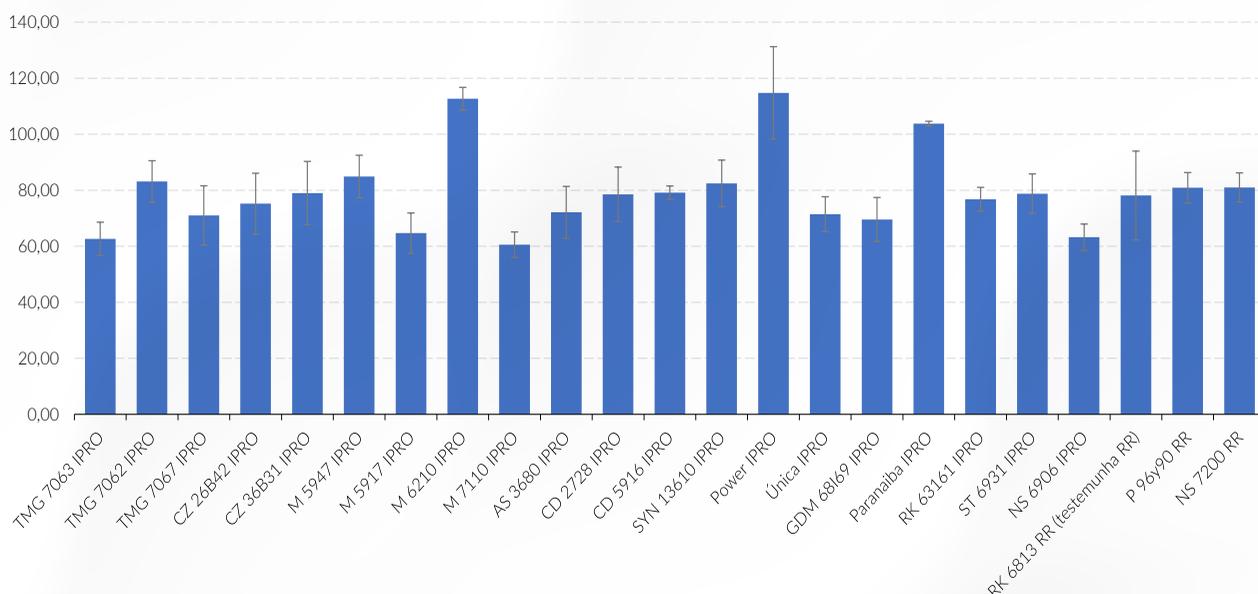
nos cultivares com estas características. A abertura de vagens verdes foi observado em 9 cultivares apresentando as maiores incidências nos cultivares M 5947 IPRO, CZ 26B 42, CZ 36 B 31, CZ 7022, SYN 15640, Maracá e P95Y90.

Na tabela 3 foram avaliadas as incidências de doenças por escalas diagramáticas. Observou-se alta incidência de mildio em praticamente todos os cultivares, sendo as mais sensíveis as cultivares M 5917, Desafio com nota 4,0 e AS 3680 IPRO e RK 6813 RR com nota 3,7. A mela foi observada em todos os cultivares, sendo que a incidência foi maior onde o fechamento das entrelinhas foi maior como na NS 7667 IPRO (nota 7), NS 7505 (nota 6), TMG 7067 IPRO (nota 5,3). A antracnose foi observada em todos os cultivares e sua incidência não foi alta. As de maior incidência foram: TMG 7062 IPRO (nota 2,9), AS 3680 IPRO (nota 2,7) e M 6410 (nota 2,6).

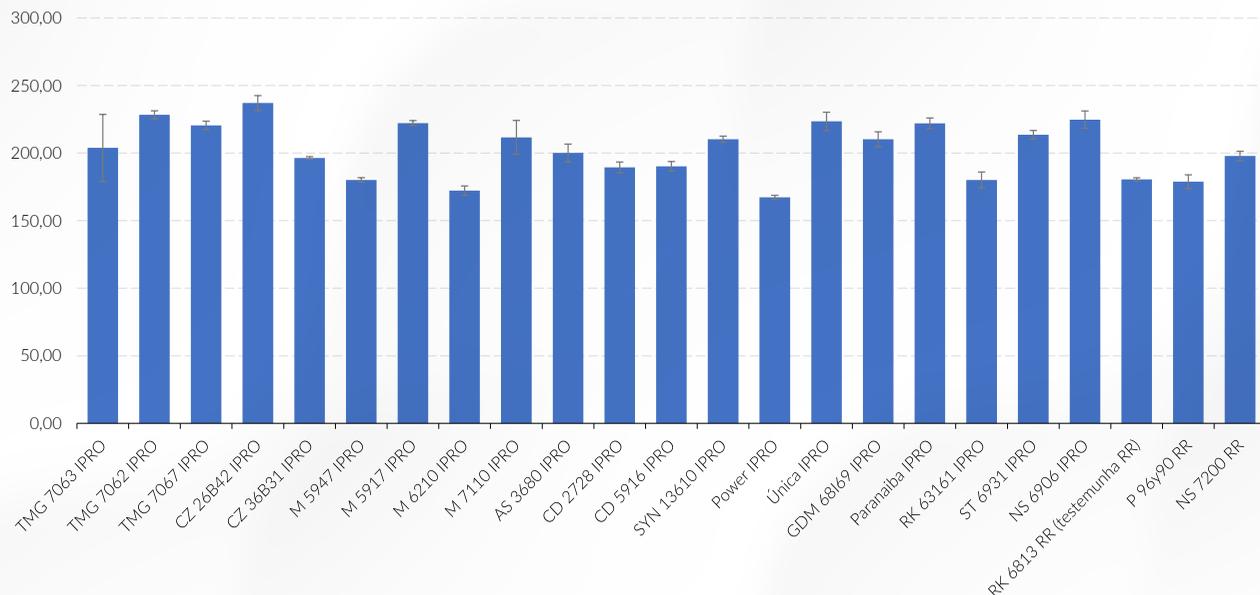
A incidência de mancha-alvo foi maior nas cultivares TMG 7063 IPRO e NS 7007 IPRO (nota 4,3), TMG 7067 IPRO (nota 4) e NS 7709 (nota 3,6). As doenças mela, antracnose e mancha-alvo estavam presentes nas variedades com maior fechamento das entrelinhas mostrando a importância dos cultivares de serem manejadas de forma a não permitir um sombreamento excessivo das partes inferiores das plantas.

Os dados das tabelas mostram diferentes comportamentos de quantidade de grãos por vagens e de peso de 1000 grãos. entretanto não se observa relação com produtividade final.

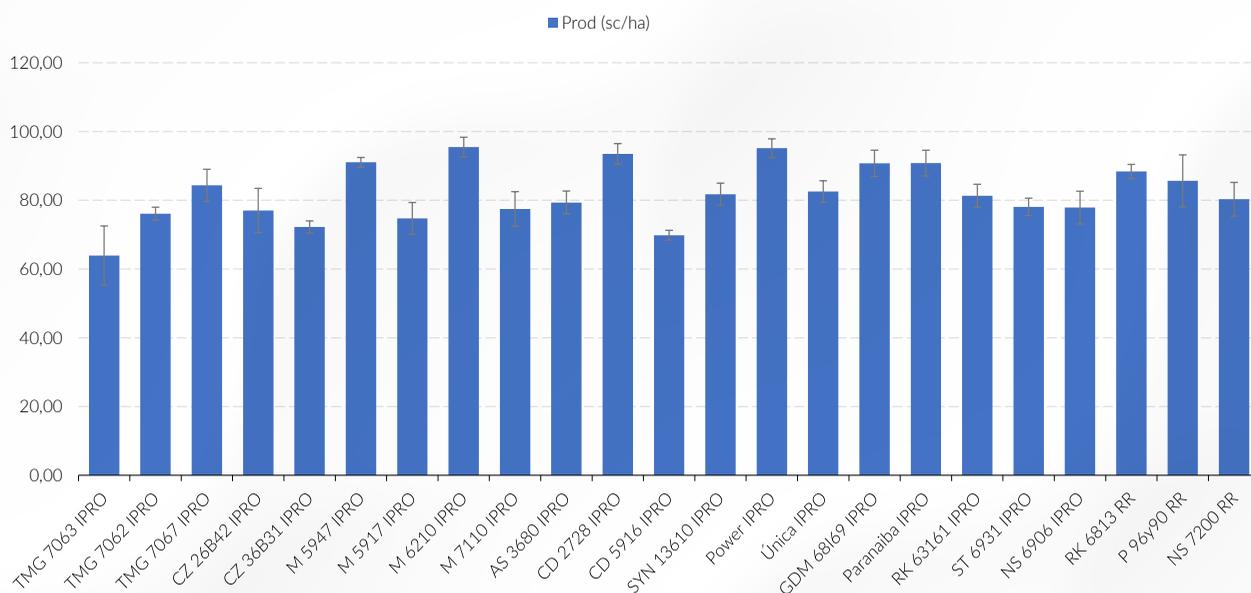
**Gráfico 1.** Quantidade de grãos produzidas por planta nas variedades super-precoces e precoces. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



**Gráfico 2.** Peso de 1000 grãos nas variedades super-precoces e precoces. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



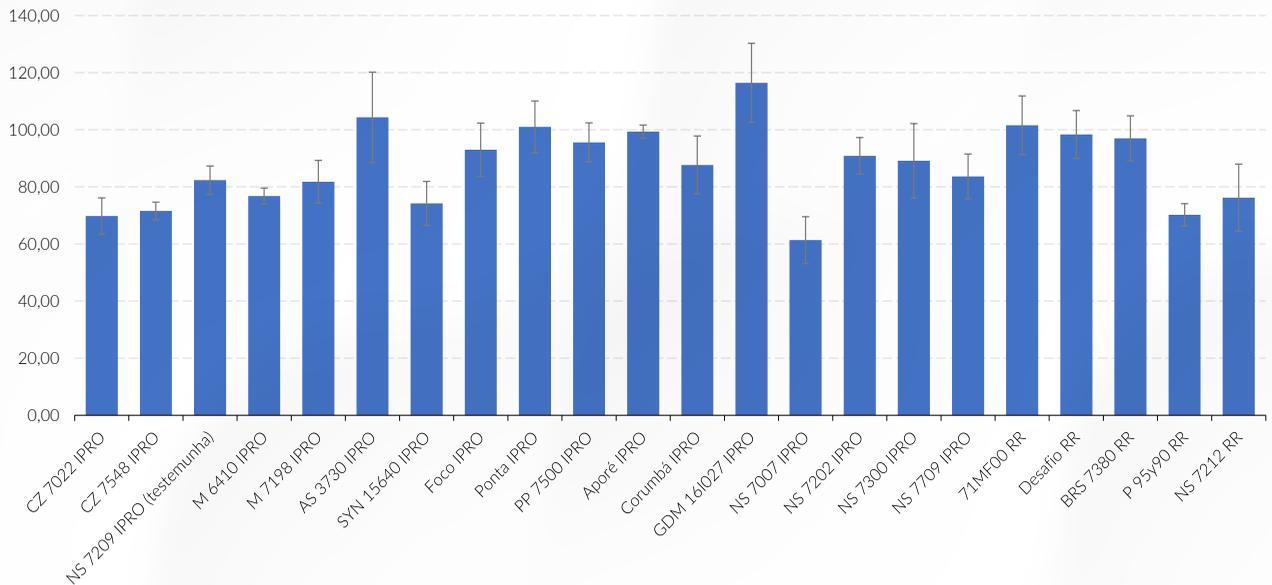
**Gráfico 3.** Produtividade das variedades de ciclo super-precoces e precoces em sacas/ha. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



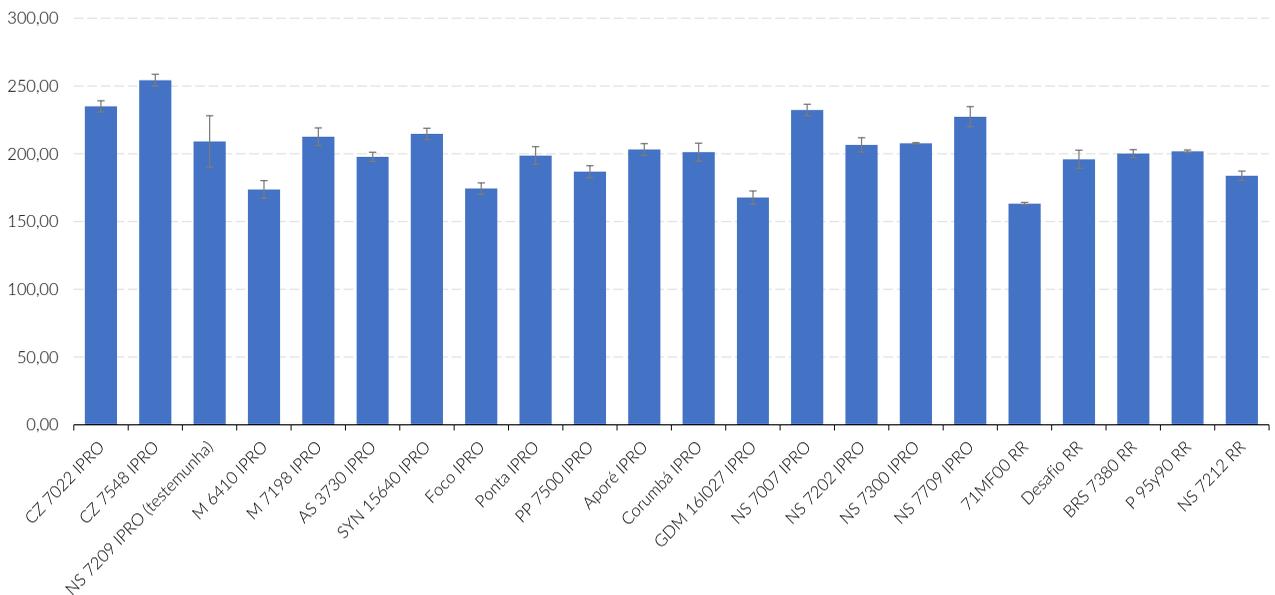
Analisando os três gráficos das variedades super-precoces e precoces, observamos que três variedades se destacam na quantidade de grãos produzidas (M6210, Power e Paranaíba) e apesar de não serem

os que apresentam os maiores pesos de 1000 grãos foram os mais produtivos no final, apresentando ótimas produtividades.

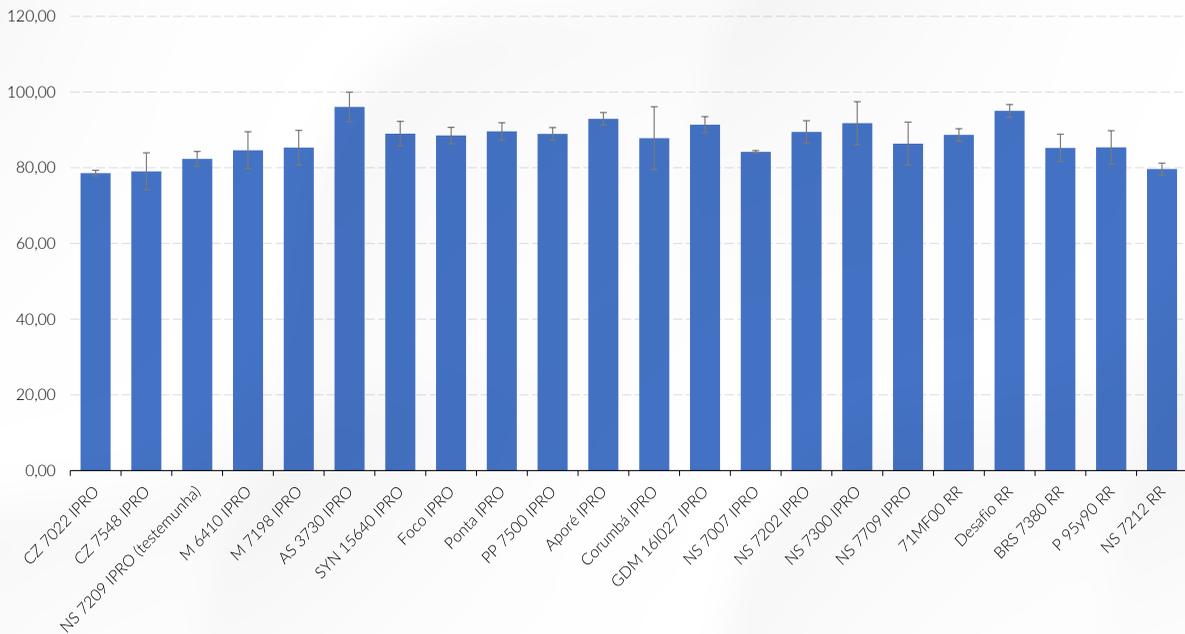
**Gráfico 4.** Quantidade de grãos produzidas por planta nas variedades semi-precoces. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



**Gráfico 5.** Peso de 1000 grãos nas variedades de ciclo semi-precoces. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



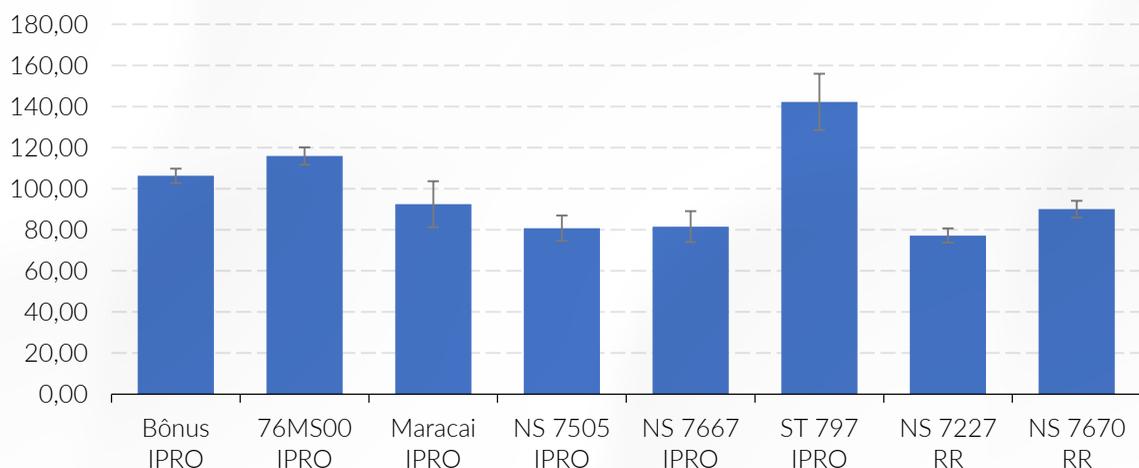
**Gráfico 6.** Produtividades das variedades de ciclo semi-precoce em sacas/ha. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



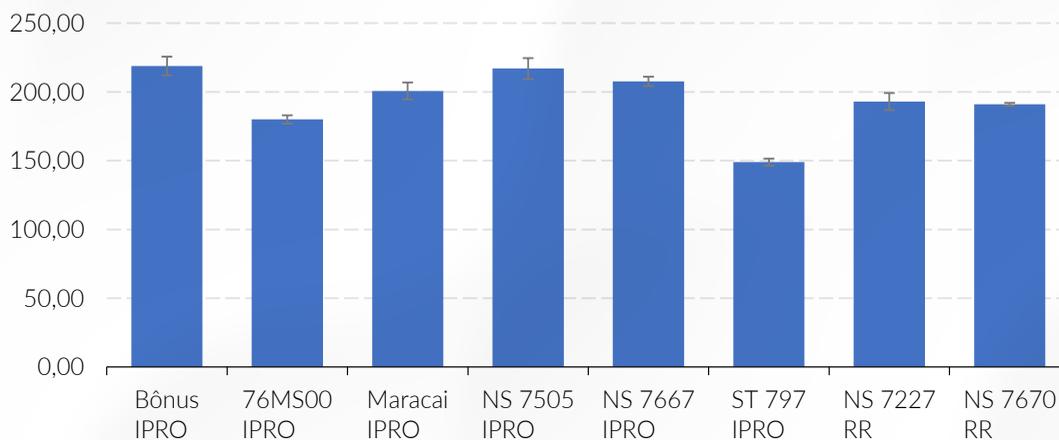
Analisando os dados dos três gráficos nas variedades de ciclo semi-precoces, observa-se que no número de grãos se destacam as variedades AS 3730 IPRO, GDM 161027, 71 MF00 e Desafio. No peso de 1000 grãos destacaram-se as variedades CZ 7548 IPRO, CZ 7022 IPRO, NS 7007 IPRO e NS 7709 IPRO. Entretanto estes cultivares não apre-

sentaram uma boa quantidade de grãos produzidas. As que se destacaram em quantidade de grãos produzidas apresentaram nível médio de peso de 1000 grãos. Quanto à produtividade final, o item que mais mostrou correlação foi o número de grãos produzidos, destacando-se a AS 3730 IPRO e Desafio.

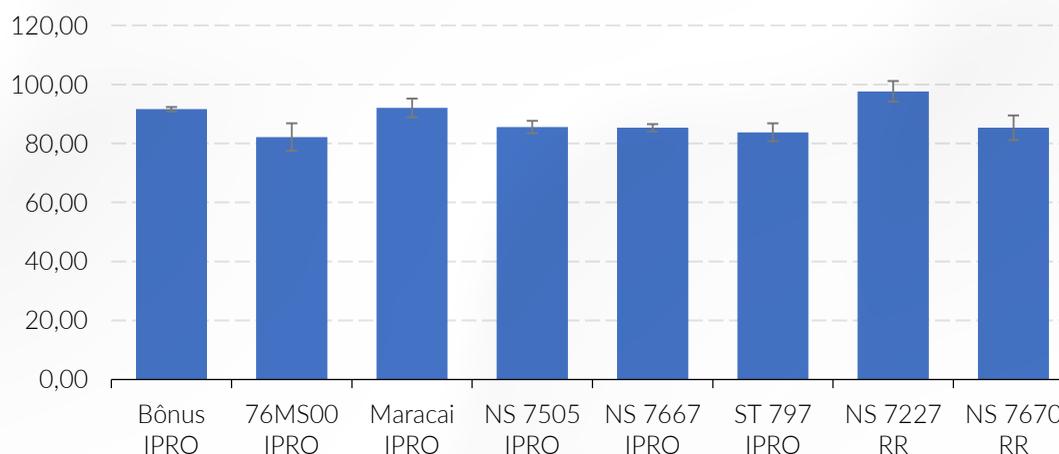
**Gráfico 7.** Quantidade de grãos produzidas nas variedades de ciclos médio a semi-tardio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



**Gráfico 8.** Peso de 1000 grãos nas variedades de ciclo médio e semi-tardio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



**Gráfico 9.** Produtividades das variedades de ciclo médio e semi-tardio em sacas/ha. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



Diferentemente das demais, a correlação entre produtividade e número de grãos produzidos não se verifica nas variedades de ciclos mais longos, onde a variedade que mais produziu grãos foram a ST 797

IPRO e 76 MS 00 IPRO e as produtividades ficaram abaixo das outras nesta classe de ciclo. Destacaram-se em produtividade, N@ 7227 RR, Bonus IPRO e Maracá IPRO.

## CONCLUSÕES:

1. Existe uma grande dificuldade em escolher as cultivares a serem plantadas devido à grande disponibilidade de cultivares disponíveis no mercado e novos lançamentos a cada safra.
2. Equilíbrio entre a parte vegetativa e reprodutiva é um fator muito importante a ser considerado na escolha de uma variedade. Plantas com crescimento vegetativo menor, tamanho menor de folhas e distância de entre-nós menor propiciam menores chances de erros no estande, no acamamento, melhor eficiência no aproveitamento da luz solar, menor incidência de doenças foliares principalmente do baixeiro das plantas.
3. O destaque em produtividade de alguns cultivares se deve à conjugação de potencial produtivo, manejo nutricional adotado ao estande adotado e à condução das lavouras focando nos detalhes de cada cultivar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. DALL'AGNOLL, A. ; GAZZONI, D.L. A saga da soja – de 1050 a. C. a 2050 d. C. 1ª ed. Londrina, 2018, 200p.
2. FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia (UFPA)*, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
3. GAZZONI, D. L. A soja no Brasil é movida por inovações tecnológicas. *Ciência e Cultura*, vol.70 no.3 São Paulo July/Sept. 2018.
4. GODOY, C. V. et al. Diagrammatic scales for bean diseases: development and validation. *Journal of Plant Diseases and Protection*, v. 104, n. 4, p. 336-345, 1997.
5. MATTIAZZI, P. et al. Escala diagramática para avaliação da severidade do oídio em soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, XXV, 2003, Uberaba. Resumos...Londrina: Embrapa soja, 2003. p.168.
6. SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M. G.; SEDIYAMA, C. S.; GOMES, J. L. L. *Cultura da soja: 1ª parte*. Viçosa: UFV, 1989.
7. SOARES, R.M.; GODOY, C.V.; OLIVEIRA, M.C.N. ; Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alva da soja. *Tropical Plant Pathology*, vol. 34, 5, 333-338 (2009).



IGA  
SAFRA  
2017/18

# IGA-11-2017-18-V

DEPARTAMENTO TÉCNICO DO INSTITUTO  
GOIANO DE AGRICULTURA IGA

**DESEMPENHO DE CULTIVARES  
DE ALGODÃO SEMEADOS EM  
DIFERENTES ÉPOCAS DE PLANTIO  
NO ESTADO DE GOIÁS**

## Desempenho de cultivares de algodão semeados em diferentes épocas de plantio no Estado de Goiás

### RESUMO:

Com o lançamento de novas cultivares de algodão, a necessidade de se conhecer o seu comportamento produtivo, qualitativo e o manejo a ser adotado passa a ser muito importante para os produtores conseguirem obter o melhor resultado agrônomico e econômico. Com a enorme disponibilidade de cultivares, a escolha de qual será plantada é o primeiro passo e a decisão depende de informações fidedignas e imparciais. Com o intuito de gerar informações sobre os cultivares, montou-se um ensaio na Estação Experimental do IGA na Fazenda Rancho Velho, município de Montividiu, um ensaio de competição de 15 cultivares plantados em quatro épocas de plantio (07/12/2017, 21/12/2017, 09/01/2018 e 24/01/2018). O experimento foi conduzido em faixas de 7 linhas espaçadas de 0,76 m por 200 m de comprimento, conduzidos em blocos casualizados com 3 repetições para as avaliações de fenologia, reação a doenças, produtividade e qualidade tecnológica da fibra. O manejo nutricional e fitossanitário, foram executados seguindo as boas práticas agrônomicas e foram iguais para todos os tratamentos. O manejo de porte foi individualizado e foi realizado de acordo com a taxa de crescimento diário. O estande adotado foi de acordo com a recomendação do obtentor da variedade. Os resultados de produtividade obtidos na primeira época de plantio mostram que a cultivar TMG 44 B2RF foi a mais produtiva

com 239,69 @/ha de pluma seguida da TMG 47 B2 RF (227,25 @/ha) e TMG 81 WS (215,58 @/ha). Na segunda época destacaram-se FM 906 GLT com 212,60 @/ha, seguido da TMG 44 B2RF (197,64 @/ha) e TMG 81 WS (188,58 @/ha). Na terceira época destacaram TMG 81 WS com 178,34 @/ha, FM 944 GL (174,64 @/ha) e FM 906 GLT (165,51 @/ha). Na quarta época destacaram TMG 81 WS com 132,34 @/ha, seguido de FM 906 GLT (130,95 @/ha) e FM 944 GL (127,75 @/ha). As variedades FM 944 GL e DP 1552 B2RF foram prejudicadas nas duas primeiras épocas de plantio devido à dificuldade de controle da lagarta *Helicoverpa armigera* que causou perdas de produtividade. Analisando qualidade de fibra, nas duas primeiras épocas todas as cultivares apresentaram valores das três principais características (micronaire, resistência e comprimento) dentro dos parâmetros exigidos pelo mercado, com exceção da DP 1746 B2RF que apresentou valor de 3,28 na segunda época. Na terceira época, o micronaire caiu bastante na variedade FM 906 GLT com 3,35 e na quarta época, as variedades FM 954 GLT (3,35), FM 906 GLT (3,14) e FM 944 GL (3,34), BBX 1506 GLT (3,38) foram as que apresentaram valores abaixo dos exigidos pelo mercado. O índice de fibras curtas variou bastante nos cultivares e nas diferentes épocas de plantio. A regulagem da descaroçadora pode ter interferido nestes resultados, entretanto algumas va-

riedades apresentaram valores próximos ou superiores a 10 nas quatro épocas e as médias foram superiores a 10 nas variedades TMG 47 B2RF (11,06%), BRS 430 B2RF (10,19), FM 906 GLT (10,33), FM 983 GLT (10,71) e FM 985 GLTP (10,03). As variedades que apresentaram os valores mais equilibrados de qualidade de fibra foram: DP 1536 B2RF com to-

dos os parâmetros qualitativos aceitos pelo mercado nas quatro épocas, seguidos de DP 1552 RF e IMA 5801 B2RF. As demais apresentaram um ou mais parâmetros abaixo do exigido pelo mercado.

**Palavras chaves:** Algodão, variedades, época de plantio, produtividade.

## INTRODUÇÃO:

O algodoeiro é uma das plantas onde o fator climático é preponderante nos resultados produtivos e qualitativos.

A época mais adequada de plantio do algodoeiro é aquela que proporciona às plantas as melhores condições ambientais (luz, umidade, temperatura, etc.) e de solo possibilitando maiores condições de sucesso quanto à produtividade e qualidade da fibra (Carvalho, 2011).

Na escolha de uma variedade, o potencial produtivo é a principal característica que o produtor determina na sua seleção, seguido da qualidade de fibra. Porém, as condições de ambiente podem afetar significativamente a expressão desse potencial produtivo, assim como a qualidade da fibra e, cada variedade pode responder diferentemente ao local ou época de plantio, tornando complexa a decisão de escolha da variedade correta (Vilela, 2015).

O cultivo do algodoeiro nas diversas regiões do Es-

tado de Goiás é feito em safra e segunda safra e o plantio é realizado entre fim de novembro a início de fevereiro. O período de distribuição de chuvas, definem o sistema de produção de uma região. Na região Leste do Estado em função do menor período de chuvas, o plantio é realizado em safra, iniciando no fim de novembro e indo até meados de dezembro nos plantios de sequeiro e irrigados terminam em janeiro. Na região sul do Estado, o plantio é feito em dezembro e nas áreas irrigadas é feito após soja em janeiro. Na região Sudoeste, o plantio é feito em duas épocas predominando a segunda safra com 55% da área plantada na safra 2017/2018. Esta diversidade de sistemas de cultivo torna a definição da melhor época de cultivo por variedade, uma ferramenta muito importante no auxílio ao produtor visto que o ambiente onde foi montado este ensaio é muito semelhante ao ambiente onde a cultura é plantada no Estado.

## MATERIAL E MÉTODOS:

Foram montados quatro experimentos na estação Experimental do IGA, em Montividiu (altitude de 857 m), utilizando 15 variedades (na última época foi acrescentada a variedade EBX 1506 GLT) plantados nos dias 07/12/2017, 21/12/2017, 09/01/2018 e 24/01/2018. Os ensaios foram em faixa de 7 linhas

espaçadas de 0,76 m por 200 m de comprimento, conduzidos em blocos casualizados e três repetições por tratamento. Foram avaliados ciclo das variedades, fenologia de plantas, reação a doenças, componentes de produtividade e características intrínsecas de fibra. O manejo nutricional, de herbicidas e de

fungicidas foram os mesmos nas quatro épocas e o de inseticidas e de regulador de crescimento foi de acordo com as avaliações feitas.

A área onde foi montado o experimento é um latossolo vermelho amarelo distrófico com teor de argila de 40%. A área foi corrigida com agricultura de precisão com gride de 1 ha, elevando a saturação de bases para 70%, teor de fósforo para 40 ppm em resina catiônica e o potássio para 4% da CTC. A adubação da área foi feita da seguinte forma: no plantio foi colocado 200 kg/ha de Map (9-49-00), aos 15 e 35 DAE, 150 e 200 kg/ha de uréia, 150 kg/ha de sulfato de amônio aos 48 DAE e 250 kg/ha de KCL aos 45 DAE. O manejo de pragas foi feito de acordo com os resultados de avaliações feitas na área, definindo as aplicações quando fosse atingido nível de dano econômico e efetuando as aplicações no máximo 24 h após. O manejo de herbicidas foi feito com dessecações sequenciais de Glifosato mais 2,4 D (3,5 +1 l/ha) e Paraquat (2 l/ha), em pós inicial com Dual Gold a 1 l/ha e duas aplicações de pós emergência de herbicidas específicos de acordo com a tecnologia transgênica para resistência a herbicidas inserida na variedade plantada. O manejo de doenças adotado foi ao ser detectado o primeiro sinal de infestação de *Ramularia areola* em uma variedade, todas da mesma época de plantio foram aplicadas com fungicidas à base de triazol mais estrobilurina. Após 12 dias, era feita uma segunda aplicação com fungicida estanhado. As demais foram aplicadas respeitando este intervalo e rotacionando entre estrobilurina mais triazol e estanhado e triazol.

Foram feitas as seguintes avaliações nos ensaios:

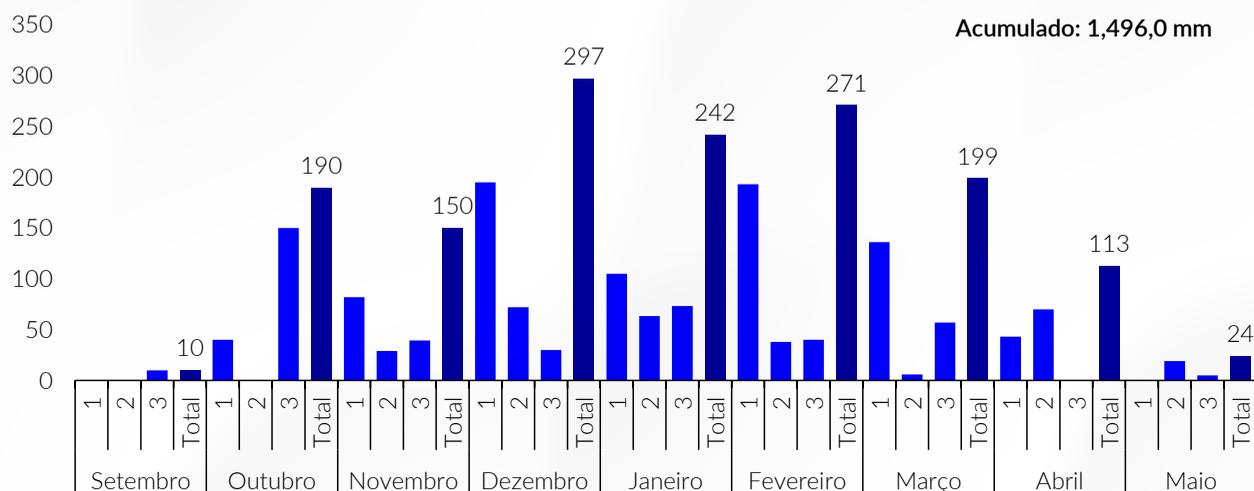
- Avaliação de doenças: feita aos 110 DAE, em três pontos por faixa, identificação da doença e notas de infecção de acordo com escala diagramática. Para a ramulária (*Ramularia areola*) foi dado notas de 1 a 9 de acordo com a metodologia proposta por Aquino, 2008. Para as demais doenças como mancha-alvo e pinta preta foi utilizada a escala diagramática proposta por Soares (2009) que está a seguir discriminada: 1- sem sintomas; 2- sintomas em até 1% da área foliar; 3- sintomas em até 2% da área foliar; 4-sintomas em até 5% da área foliar; 5- sintomas em até 9% da área foliar; 6-sintomas em até 19% da área foliar; 7 - sintomas em até 37% da área foliar e 8 -sintomas em até 53% da área foliar.

- Fenologia de plantas: foram escolhidas três plantas por repetição e feito a medição e altura, número de ramos vegetativos e frutíferos, quantidade de estruturas reprodutivas produzidas e retidas por posição na planta (baixeiro, meio e ponteiro), peso de capulhos por posição na planta.

- Produtividade e qualidade de fibra: colheita de 5 pontos de 2 linhas por 1 m de comprimento, escolhidas ao longo da faixa e que representassem a média de cada ponto. As amostras obtidas foram pesadas, descaroadas, pesadas, homogeneizadas e uma amostra de 300 gramas era enviada para serem feitas análises de HVI.

Para a análise estatística foi utilizado o programa computacional Sisvar® (Ferreira, 2011). Os dados foram submetidos ao teste de agrupamento Scott-vKnott, considerando 0,05 de significância de acordo com Scott e Knott (1974).

**Gráfico 1.** Distribuição de chuvas por 10 dias e total por mês, Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



**Tabela 1.** Descrição das variedades de algodão semeadas em diferentes épocas de plantio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.

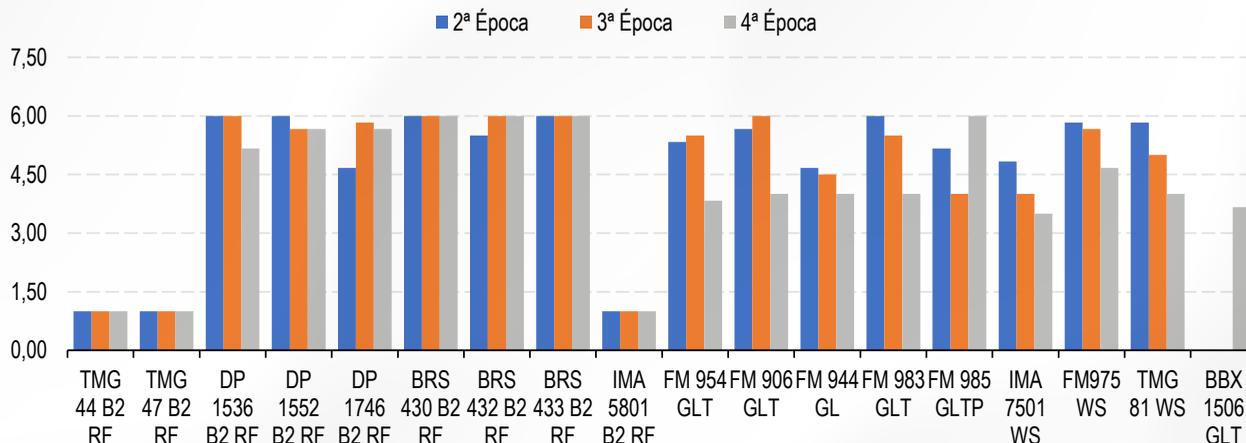
Trat.	Variedade	Empresa	Resist. a Lagartas	Resist. a Herbicidas
01	TMG 44 B2 RF	TMG	Cry 1 AC + Cry2 AB2	RF
02	TMG 47 B2 RF	TMG	Cry 1 AC + Cry2 AB2	RF
03	DP 1536 B2 RF	BAYER	Cry 1 AC + Cry2 AB2	RF
04	DP 1552 RF	BAYER		RF
05	DP 1746 B2 RF	BAYER	Cry 1 AC + Cry2 AB2	RF
06	BRS 430 B2 RF	EMBRAPA	Cry 1 AC + Cry2 AB2	RF
07	BRS 432 B2 RF	EMBRAPA	Cry 1 AC + Cry2 AB2	RF
08	BRS 433 B2 RF	EMBRAPA	Cry 1 AC + Cry2 AB2	RF
09	IMA 5801 B2 RF	IMA	Cry 1 AC + Cry2 AB2	RF
10	FM 954 GLT	BASF	Cry 1 AB + Cry2 Ae	GL
11	FM 906 GLT	BASF	Cry 1 AB + Cry2 Ae	GL
12	FM 944 GL	BASF		GL
13	FM 983 GLT	BASF	Cry 1 AB + Cry2 Ae	GL
14	FM 985 GLTP	BASF	Cry 1 AB + Cry2 Ae +Vip 3 A	GL
15	IMA 7501 WS	IMA	Cry 1AC +Cry 1 F	PAT
16	FM975 WS	BASF	Cry 1AC +Cry 1 F	PAT
17	TMG 81 WS	TMG	Cry 1AC +Cry 1 F	PAT
18	BBX 1506 GLT	BASF	Cry 1 AB + Cry2 Ae	GL

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Analisando os resultados do gráfico 2, observa-se que existem três classes de variedades com diferentes sensibilidades à doença. Num extremo, as variedades com alta tolerância (TMG 44 B2 RF, TMG 47 B2 RF e IMA 5801 B2 RF) se destacam por não apresentarem sintomas de infecção pela doença nas três épocas de plantio analisadas. As variedades FM

944 GL e IMA 5801 WS apresentam susceptibilidade média à doença e as demais apresentam alta susceptibilidade à doença. Também foi observado que a pressão da doença diminuiu na terceira e quarta época provavelmente pelas condições climáticas que desfavoreceram a infecção pela doença.

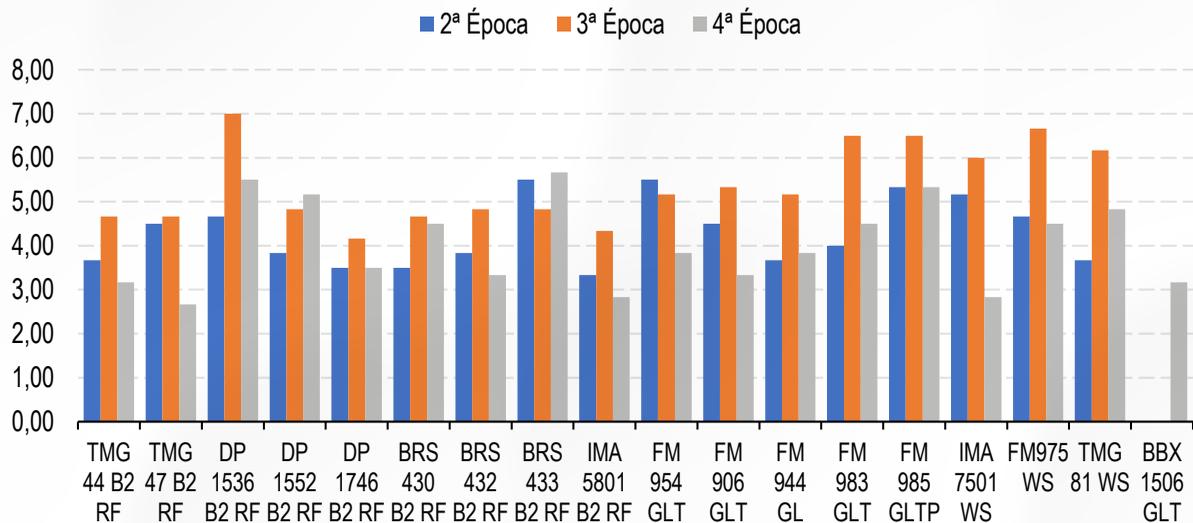
**Gráfico 2.** Notas de infecção de 1 a 9 para Ramulária (*Ramularia areola*) por variedade na segunda, terceira e quarta época de plantio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



No gráfico 3 observa-se que a mancha alvo apresentou maior severidade no plantio de terceira época e ela atacou todas as variedades. Observa-se que algumas apresentaram maiores notas de infecção comparadas com outras, provavelmente por serem variedades de maior porte e/ou serem mais fechadas que as demais. Estas variedades seriam a DP 1536 B2 RF que apesar de não serem muito vigorosas apresentam grande quantidade de folhas, criando um microclima mais úmido que favoreceria a doença. Variedades de grande porte e fechadas seriam a FM

985 GLTP, IMA 7501 WS, FM 975 WS, FM 983 GLT, BRS 433 B2 RF e TMG 81 WS. Por outro lado, as variedades que apresentaram menor taxa de infecção pela mancha alvo foram as variedades com folhas menores ou arquitetura mais cluster. Neste grupo se encontram as variedades IMA 5801 B2 RF, TMG 44 B2 RF, FM 906 GLT, FM 944 GL e BRS 432 B2 RF. Os dados mostram que não existem variedades com algum nível de resistência à doença e o seu controle é feito com manejo de estande, de porte e escolha de variedades mais arejadas.

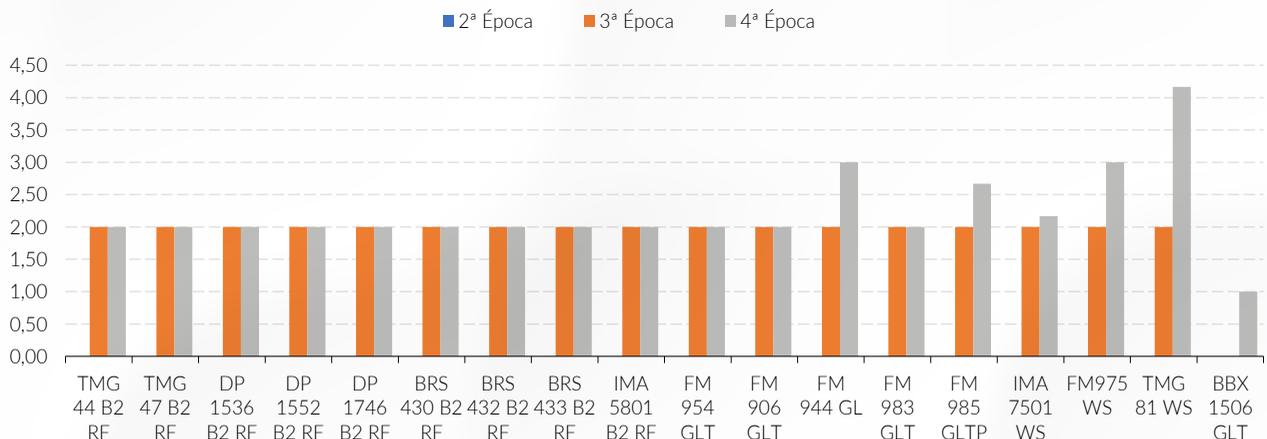
**Gráfico 3.** Notas de infecção de 1 a 8 para Mancha alvo (*Corynespora cassiicola*) por variedade na segunda, terceira e quarta época de plantio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



Os dados de infecção por pinta preta mostram que a doença evoluiu pouco neste ensaio. Ela foi detectada na terceira época de plantio e as condições climá-

ticas foram desfavoráveis para sua multiplicação na sequência. Devido a esta situação, não se conseguiu ver a doença evoluindo nos diferentes cultivares.

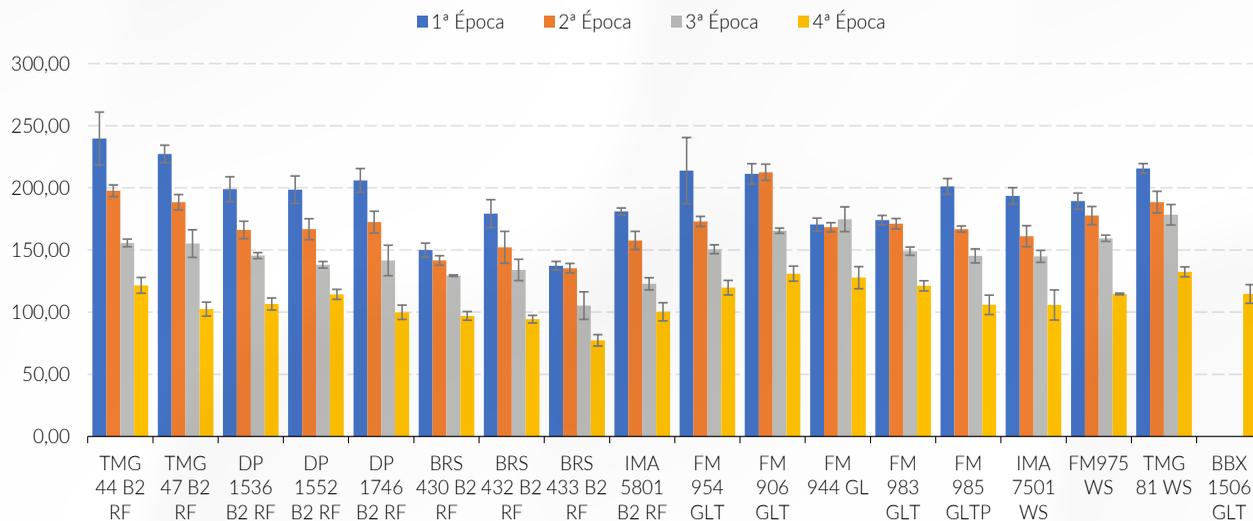
**Gráfico 4.** Notas de infecção de 1 a 8 para Pinta preta (*Stemphylium solani*) por variedade na segunda, terceira e quarta época de plantio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



Os resultados obtidos no gráfico 5 e tabela 2 mostram que a produtividade de todos os cultivares caiu da primeira à quarta época na média em torno de 42%. As maiores quedas de produtividade foram nas cultivares TMG 47 B2 RF com queda de produtividade de 54,93%, seguido da BRS 430 B2 RF com 51,52% e TMG 44 B2 RF com 49,28%. As variedades que perderam menos foram FM 944 GL com 25,04% de perda entre as quatro épocas, porém ela foi prejudicada nas duas primeiras épocas pela perda de controle da *Helicoverpa armígera*, fazendo com que sua produtividade fosse baixa nestas épocas (15° e 9° em produtividade nas duas épocas citadas). A variedade FM 983 GLT apresentou queda de produtividade em 30,34%, porém sua performance na primeira época não foi boa, ficando em 13% posição em produtividade. A variedade BRS 430 B2 RF com perdas de 35,28% também mostrou o mesmo comportamento que a variedade FM 983 GLT. Entre a primeira e a segunda época, as variedades que não diferiram estatisticamente em produtividade foram as variedades BRS 430 e 433 B2 RF, FM 906, FM 983 GLT, FM 944 GL e FM 975 WS. Entre a segunda e a terceira época, as variedades que não alteraram estatisticamente foram a FM 944 GL e TMG 81 WS e entre a terceira e quarta época, todas as variedades apresentaram diferenças significativas na queda de produtividade.

Quando analisamos as variedades dentro de uma mesma época mostram que na primeira época, destacaram-se as variedades TMG 44 B2 RF (239,69 @/ha de pluma), TMG 47 B2 RF (227,25 @/ha) e TMG 81 WS (215,58 @ de pluma/ha). Na segunda época, destacaram as variedades FM 906 GLT (212,60 @ de pluma/ha), TMG 44 B2 RF (197,64 @ de pluma/ha) e TMG 81 WS (188,56 @ de pluma/ha). Na terceira época, destacaram as variedades TMG 81 WS (178,34 @ de pluma/há), FM 944 GL (174,76 @ de pluma/há) e FM 906 GLT (165,51 @ de pluma/ha). Na quarta época, onde foi observado forte estresse hídrico, destacaram as variedades TMG 81 WS (132,43 @ de pluma/ha), FM 906 GLT (130,95 @ de pluma/ha) e FM 944 GL (127,75 @ de pluma/ha). Os resultados da primeira e segunda época mostraram que as variedades consideradas de ciclos precoce e médio suplantaram as de ciclo mais tardio como IMA 7501 WS, FM 983 GLT e FM 985 GLTP. Isto pode ser explicado por ser o primeiro ano de cultivo de algodão na área e serem variedades mais compactas e de folhas menores que tem um bom arejamento nas partes inferiores da planta que fez com que a taxa de apodrecimento fosse baixa (TMG 44 B2 RF e FM 906 GLT). Já a variedade TMG 81 WS se destacou por apresentar uma alta taxa de retenção de maçãs.

**Gráfico 5.** Resultados de produtividade em @de pluma/ha de cada variedade nas quatro épocas de plantio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



**Tabela 2.** Produtividade das variedades em @ de pluma/ha por época de plantio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.

		Produtividade de fibra (@/ha)			
Trat.	Variedades	Primeira Época	Segunda Época	Terceira Época	Quarta Época
1	TMG 44 B2 RF	239,69 aA	197,64 bB	155,71 bC	121,57 bD
2	TMG 47 B2 RF	227,25 bA	188,50 bB	155,17 bC	102,43 cD
3	DP 1536 B2 RF	198,93 dA	166,17 cB	145,53 bC	106,54 cD
4	DP 1552 B2 RF	198,52 dA	166,78 cB	138,12 cC	114,30 bD
5	DP 1746 B2 RF	206,02 dA	172,43 cB	141,58 cC	99,88 cD
6	BRS 430 B2 RF	149,86 fA	141,58 eA	129,33 dB	96,98 cC
7	BRS 432 B2 RF	179,33 eA	152,17 dB	133,98 cC	94,33 cD
8	BRS 433 B2 RF	137,35 gA	135,39 eA	105,24 eB	77,32 dC
9	IMA 5801 B2 RF	180,97 eA	157,67 cB	122,81 dC	100,29 cD
10	FM 954 GLT	213,92 cA	173,03 cB	150,60 bC	119,68 bD
11	FM 906 GLT	211,18 cA	212,60 aA	165,51 aB	130,95 aC
12	FM 944 GL	170,43 eA	168,27 cA	174,76 aA	127,75 aB
13	FM 983 GLT	173,98 eA	171,11 cA	149,05 bB	121,20 bC
14	FM 985 GLTP	201,18 dA	166,91 cB	145,25 bC	105,88 cD
15	IMA 7501 WS	193,53 dA	161,15 cB	144,89 bC	105,75 cD
16	FM975 WS	189,32 dA	177,75 cA	159,46 bB	114,64 bC
17	TMG 81 WS	215,58 cA	188,56 bB	178,34 aB	132,43 aC
18	BBX 1506 GLT	0,00 hB	0,00 fB	0,00 fB	114,63 bA
C.V.(%)		4,95			

As médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas entre variedades e maiúsculas entre época de plantio, não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott 5%.

Analisando a tabela 3, observa-se que na primeira época de plantio, a variedade TMG 44 B2RF, se destacou em produtividade de algodão em caroço em relação às demais com 530,70 @/ha; na segunda época, a variedade FM 906 GLT, se destacou em relação às demais diferindo estatisticamente, produzindo 492,69 @/ha; na terceira época, as variedades TMG 81 WS e FM 944 GL se destacaram em relação às demais com produtividades de 414,47 e 404,24 @/ha respectivamente. Na quarta época, as variedades TMG 81 WS, FM 944 GL, FM 906 GLT e BRS 430 B2 RF foram superiores em produtividade em relação às demais, com 307,75, 303,73, 302,27

e 300,44 @/ha respectivamente. Analisando o comportamento das variedades por época de plantio, entre a primeira e a segunda época, todas as variedades tiveram reduções de produtividades, entretanto as variedades BRS 430, 433 B2 RF, FM 906 e 983 GLT, FM 944 GL e FM 975 WS não diferiram estatisticamente na produção. Entre a segunda e a terceira época, as variedades BRS 430 B2 RF, FM 944 GL e TMG 81 WS não apresentaram diferenças estatísticas em produtividade e entre a terceira e quarta época, todas as variedades apresentaram quedas significativas de produtividade.

**Tabela 3.** Produtividade de algodão em caroço por hectare de cada variedade por época de plantio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.

Trat	Variedades	Produtividades @/ha			
		Primeira Época	Segunda Época	Terceira Época	Quarta Época
1	TMG 44 B2 RF	530,70 aA	456,87 bB	367,69 bC	289,84 bD
2	TMG 47 B2 RF	492,69 bA	426,54 cB	350,51 cC	243,06 cD
3	DP 1536 B2 RF	485,38 bA	418,13 cB	381,95 bC	282,89 bD
4	DP 1552 B2 RF	435,30 dA	367,69 eB	311,04 dC	250,37 cD
5	DP 1746 B2 RF	436,04 dA	379,39 eB	315,06 dC	239,40 cD
6	BRS 430 B2 RF	424,34 dA	407,53 dA	389,98 bA	300,44 aB
7	BRS 432 B2 RF	461,99 cA	392,54 dB	349,05 cC	257,31 cD
8	BRS 433 B2 RF	381,94 eA	377,92 eA	307,02 dB	227,34 cC
9	IMA 5801 B2 RF	472,22 cA	408,26 dB	320,54 dC	258,04 cD
10	FM 954 GLT	465,64 cA	377,19 eB	325,66 dC	255,48 cD
11	FM 906 GLT	482,46 bA	492,69 aA	386,33 bB	302,27 aC
12	FM 944 GL	402,78 eA	391,08 dA	404,24 aA	303,73 aB
13	FM 983 GLT	390,72 eA	392,91 dA	341,01 cB	277,41 bC
14	FM 985 GLTP	450,30 dA	380,48 eB	336,26 cC	241,23 cD
15	IMA 7501 WS	447,74 dA	380,12 eB	341,74 cC	250,73 cD
16	FM975 WS	445,54 dA	424,71 cA	382,68 bB	270,10 bC
17	TMG 81 WS	495,98 bA	440,42 cB	414,47 aB	307,75 aC
18	BBX 1506 GLT	0,00 fB	0,00 fB	0,00 eB	232,82 cA
C.V.(%)		4,64			

As médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas entre variedades e maiúsculas entre época de plantio, não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott 5%.

Analisando os dados da tabela 4, na primeira época de plantio, a variedade DP 1746 B2 RF se destacou em relação às demais com 47,24% de pluma, na segunda época, as variedades DP 1552 e DP 1746 B2 RF, FM 954 GLT se destacaram com rendimentos de 45,39, 45,44 e 45,88% de pluma. Na terceira época, a variedade FM 954 GLT se destacou com 46,24 e na quarta época, a variedade experimental

EBX 1506 GLT se destacou com 49,27% de pluma. O rendimento de fibra é uma característica genética e a influência da época de plantio não altera tanto esta característica. Analisando as quatro épocas as variedades IMA 5801 B2 RF, FM 954, 906, 983 GLT, FM 985 GLTP, IMA 7501 WS, FM 975 WS e TMG 81 WS não diferiram estatisticamente o rendimento de pluma.

**Tabela 4.** Rendimento de fibra de cada variedade por época de plantio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.

Trat	Variedades	Rendimento de pluma (%)							
		P	Primeira Época		Segunda Época		Terceira Época		Quarta Época
1	TMG 44 B2 RF	45,16	cA	43,26	bB	42,35	dC	41,97	eC
2	TMG 47 B2 RF	46,12	bA	44,20	bB	44,25	bB	42,12	eC
3	DP 1536 B2 RF	40,97	fA	39,75	dB	38,10	eC	37,65	gC
4	DP 1552 B2 RF	45,60	cA	45,39	aA	44,41	bB	45,66	cA
5	DP 1746 B2 RF	47,24	aA	45,44	aB	44,95	bB	41,72	eC
6	BRS 430 B2 RF	35,31	hA	34,75	gA	33,16	gB	32,30	jB
7	BRS 432 B2 RF	38,83	gA	38,74	eA	38,38	eA	36,66	hB
8	BRS 433 B2 RF	35,96	hA	35,83	fA	34,27	fB	34,00	iB
9	IMA 5801 B2 RF	38,32	gA	38,61	eA	38,32	eA	38,90	fA
10	FM 954 GLT	45,90	bA	45,88	aA	46,24	aA	46,83	bA
11	FM 906 GLT	43,76	dA	43,15	bA	42,85	cA	43,36	dA
12	FM 944 GL	42,33	eB	43,02	bA	43,23	cA	42,08	eB
13	FM 983 GLT	44,53	cA	43,56	bA	43,71	cA	43,69	dA
14	FM 985 GLTP	44,67	cA	43,88	bA	43,19	cA	43,89	dA
15	IMA 7501 WS	43,22	dA	42,39	cA	42,40	dA	42,19	eA
16	FM975 WS	42,50	eA	41,85	cA	41,67	dA	42,45	eA
17	TMG 81 WS	43,47	dA	42,80	cA	43,03	cA	43,03	dA
18	BBX 1506 GLT	0,00	iB	0,00	hB	0,00	hB	49,27	aA
C.V.(%)				1,49					

As médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas entre variedades e maiúsculas entre época de plantio, não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott 5%.

Avaliando os dados da tabela 5 mostram que alguns cultivares são mais eficientes na retenção de maçãs. Considerando dentro de uma mesma época, na primeira se destacaram as variedades TMG 47 B2 RF seguido da TMG 44 B2 RF com 50,17 e 45,15% de

retenção dos botões produzidos. Na segunda época novamente se destacaram as duas anteriores, seguidos por FM 906 GLT e TMG 81 WS, com 43,94, 42,12, 40,60 e 40,23 de botões florais retidos que se transformaram em maçãs. Na terceira época, a va-

riedade TMG 47 B2 RF com 45,09 e na quarta novamente a variedade TMG 47 B2 Rf e FM 906 GLT com 40,38 e 41,01% de maçãs retidas.

Quando analisamos todas as épocas, a variedade que mais se mostrou estável foi a TMG 47 B2 RF que manteve uma média de 44,895% de maçãs retidas

na média das quatro épocas de plantio. A variedade FM906 GLT apresentou também uma boa retenção, com uma média de 39,755, seguido da TMG 44 B2 RF que apresentou 39,38% de retenção. Esta variedade mostrou que sob condições de estresse hídrico severo, a taxa de retenção caiu bastante.

**Tabela 5.** Avaliação de retenção de maçãs em relação ao total de estruturas produzidas na planta em quatro diferentes épocas de plantio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.

Trat.	Variedades	% Retenção de maçãs							
		Primeira Época		Segunda Época		Terceira Época		Quarta Época	
1	TMG 44 B2 RF	45,15	bA	42,12	aB	39,47	bB	30,79	cC
2	TMG 47 B2 RF	50,17	aA	43,94	aB	45,09	aB	40,38	aC
3	DP 1536 B2 RF	38,22	cA	36,08	cB	39,30	bA	33,77	bB
4	DP 1552 B2 RF	33,81	dB	37,95	bA	31,36	dB	30,68	cB
5	DP 1746 B2 RF	39,07	cA	37,19	bA	32,55	dB	28,72	cC
6	BRS 430 B2 RF	33,83	dA	34,06	cA	35,85	cA	31,76	cA
7	BRS 432 B2 RF	34,76	dA	36,56	cA	36,27	cA	28,96	cB
8	BRS 433 B2 RF	25,47	fB	31,09	dA	32,39	dA	25,34	dB
9	IMA 5801 B2 RF	22,93	fC	27,25	eB	30,48	dA	26,01	dB
10	FM 954 GLT	35,16	dA	33,71	cA	32,22	dA	33,84	bA
11	FM 906 GLT	40,68	cA	40,60	aA	36,73	cB	41,01	aA
12	FM 944 GL	29,58	eB	34,64	cA	34,95	cA	27,54	cB
13	FM 983 GLT	37,97	cA	38,78	bA	34,67	cB	32,48	bB
14	FM 985 GLTP	36,73	dA	36,25	cA	35,71	cA	33,65	bA
15	IMA 7501 WS	28,60	eB	33,30	cA	31,54	dA	26,73	cB
16	FM975 WS	35,07	dA	34,59	cA	33,21	dA	34,13	bA
17	TMG 81 WS	40,45	cA	40,23	aA	34,20	cB	36,71	bB
18	BBX 1506 GLT	0,00	gB	0,00	fB	0,00	eB	35,42	bA
C.V.(%)				8,03					

As médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas entre variedades e maiúsculas entre época de plantio, não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott 5%.

Analisando a tabela 6 observa-se como se distribui a produção no terço inferior de cada variedade por diferentes épocas de plantio. Estas informações são muito importantes para definir a época de plantio de cada cultivar. Analisando-as dentro de uma mesma época, os cultivares que apresentam maior participa-

ção da produção no baixeiro foram as seguintes: FM 906 GLT e IMA 5801 B2 RF com 47,60%, DP 1536 B2 RF com 44%. Na segunda época, as variedades IMA 5801 B2 RF, TMG 81 WS, FM 906 GLT e DP 1536 B2 RF apresentaram respectivamente 51,40%, 49,0%, 48,20 e 45,40% da participação da baixeiro

ro na produção total da planta. Na terceira época, destacaram as variedades DP 1536 B2 RF, TMG 44 B2 RF e BRS 432 B2 RF, com 45,80, 44,20 e 44% da produção na parte inferior da planta. Na quarta época, as variedades DP1536 B2 RF, TMG 47 B2 RF, BRS 432 B2 RF e FM 906 GLT foram as que apresentaram maior retenção no baixeiro da planta.

Quando analisamos o comportamento da proporção da produção no terço inferior da planta nas quatro diferentes épocas, as variedades DP 1536 B2 RF e BRS 432 B2 RF foram as únicas que não diferiram estatisticamente sua proporção de retenção no baixeiro, sendo variedades indicadas para o plantio do meio para o final do ciclo ou segunda safra.

**Tabela 6.** Avaliação da proporção da produção no terço inferior da planta em quatro diferentes épocas de plantio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.

Trat.	Variedades	Distribuição de carga- baixeiro							
		Primeira Época		Segunda Época		Terceira Época		Quarta Época	
1	TMG 44 B2 RF	42,80	aA	36,40	bA	44,20	aA	45,40	aA
2	TMG 47 B2 RF	39,80	aB	30,60	bC	30,60	bC	48,80	aA
3	DP 1536 B2 RF	44,00	aA	45,40	aA	45,80	aA	51,20	aA
4	DP 1552 B2 RF	37,40	aA	43,60	aA	36,60	bA	27,20	bB
5	DP 1746 B2 RF	27,80	bA	33,60	bA	15,20	cB	34,40	bA
6	BRS 430 B2 RF	42,40	aA	37,40	bA	39,60	aA	48,60	aA
7	BRS 432 B2 RF	38,80	aA	41,80	aA	44,00	aA	46,00	aA
8	BRS 433 B2 RF	22,80	bC	23,00	cC	32,40	bB	46,20	aA
9	IMA 5801 B2 RF	47,60	aA	51,40	aA	34,60	bB	32,60	bB
10	FM 954 GLT	42,20	aA	37,20	bA	27,40	bB	45,00	aA
11	FM 906 GLT	47,60	aA	48,20	aA	37,00	bB	48,20	aA
12	FM 944 GL	33,60	aB	38,00	bB	38,40	aB	46,80	aA
13	FM 983 GLT	25,40	bB	33,00	bB	24,00	cB	46,40	aA
14	FM 985 GLTP	28,20	bB	34,40	bA	22,20	cB	34,80	bA
15	IMA 7501 WS	29,80	bB	42,20	aA	19,00	cC	35,40	bB
16	FM975 WS	38,00	aA	43,00	aA	30,60	bB	39,80	bA
17	TMG 81 WS	41,40	aA	49,00	aA	36,20	bA	43,20	aA
18	BBX 1506 GLT	0,00	cB	0,00	dB	0,00	dB	44,80	aA
C.V.(%)				18,71					

As médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas entre variedades e maiúsculas entre época de plantio, não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott 5%.

As variedades que apresentaram maior proporção da produção no terço médio na primeira época foram: BRS 433 B2 RF, FM 983 GLT, DP 1746 B2 RF e FM 985 GLTP, com 55,60% nas duas primeiras e 52,80 na terceira e quarta variedade. Na segunda época, destacaram as variedades BRS 433 B2RF (57,20%),

TMG 47 B2 RF (54%) e FM 983 GLT (51,40%). Na terceira época, as variedades DP 1746 b2 RF (61,20%), FM 985 GLTP (58%), FM 983 GLT e FM 954 GLT (56,6%) de retenções foram as que apresentaram maior proporção da produção no meio da planta. Na quarta época, as variedades BRS 433 B2

RF (55,6%), DP 1746 B2 RF (54,2%) e IMA 7501 WS e IMA 5801 B2 RF (53%) foram as que apresentaram maior proporção da carga no terço médio da planta. Quando se analisa no conjunto das quatro épocas de plantio, as variedades DP 1746 b2 RF, BRS 433 B2

RF, FM 983 GLT, FM 985 GLTP apresentam nas quatro épocas destaque em produção concentrada no terço médio das plantas, sendo indicadas para início de plantios.

**Tabela 7.** Avaliação da proporção da produção no terço médio da planta em quatro diferentes épocas de plantio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.

Trat.	Variedades	Distribuição de carga- terço médio									
		Primeira Época		Segunda Época		Terceira Época		Quarta Época			
1	TMG 44 B2 RF	42,60	bA	50,60	aA	42,80	cA	46,60	bA		
2	TMG 47 B2 RF	43,80	bB	54,00	aA	51,20	bA	42,60	bB		
3	DP 1536 B2 RF	42,00	bA	44,00	bA	43,40	cA	46,00	bA		
4	DP 1552 B2 RF	46,60	bB	39,40	bB	45,40	cB	55,60	aA		
5	DP 1746 B2 RF	52,80	aB	47,40	aB	61,20	aA	54,20	aB		
6	BRS 430 B2 RF	49,00	aA	48,40	aA	43,00	cA	44,20	bA		
7	BRS 432 B2 RF	48,20	aA	45,00	bA	45,40	cA	49,80	aA		
8	BRS 433 B2 RF	55,60	aA	57,20	aA	52,20	bA	51,20	aA		
9	IMA 5801 B2 RF	45,60	bB	37,60	bB	44,60	cB	53,00	aA		
10	FM 954 GLT	50,20	aA	50,20	aA	56,60	aA	50,20	aA		
11	FM 906 GLT	43,00	bB	35,40	bB	50,40	bA	42,40	bB		
12	FM 944 GL	49,20	aA	43,80	bA	43,80	cA	41,40	bA		
13	FM 983 GLT	55,60	aA	51,40	aA	56,60	aA	45,00	bB		
14	FM 985 GLTP	52,60	aA	42,20	bB	58,00	aA	50,40	aA		
15	IMA 7501 WS	52,80	aB	38,00	bC	48,00	aA	53,00	aB		
16	FM975 WS	42,80	bA	42,80	bA	50,60	bA	49,60	aA		
17	TMG 81 WS	45,60	bA	41,60	bA	0,00	bA	44,60	bA		
18	BBX 1506 GLT	0,00	cB	0,00	cB	63,00	dB	40,20	bA		
C.V.(%)				14,21							

As médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas entre variedades e maiúsculas entre época de plantio, não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott 5%.

Analisando os dados da tabela 8, mostram que as variedades que se destacaram na maior proporção de carga no meio da planta também apresentam maior proporção de produção no ponteiro. São variedades que apresentam alto vigor vegetativo e apresentam maior desenvolvimento, permitindo-as produzir no

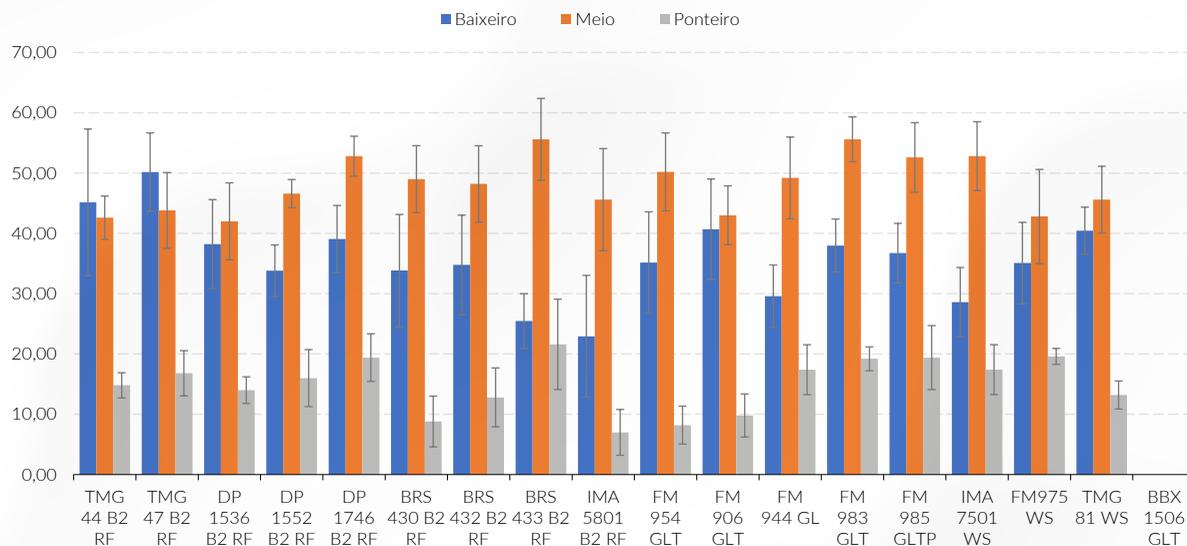
ponteiro da planta até na terceira época de plantio quando o estresse hídrico as impediu de formar carga no ponteiro da planta. Destacaram-se nas quatro épocas FM 985 GLTP com uma média de retenção de 19,4% de proporção da produção no ponteiro, seguido de DP1746 B2 RF com 18,4%.

**Tabela 8.** Avaliação da proporção da produção no terço superior da planta em quatro diferentes épocas de plantio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.

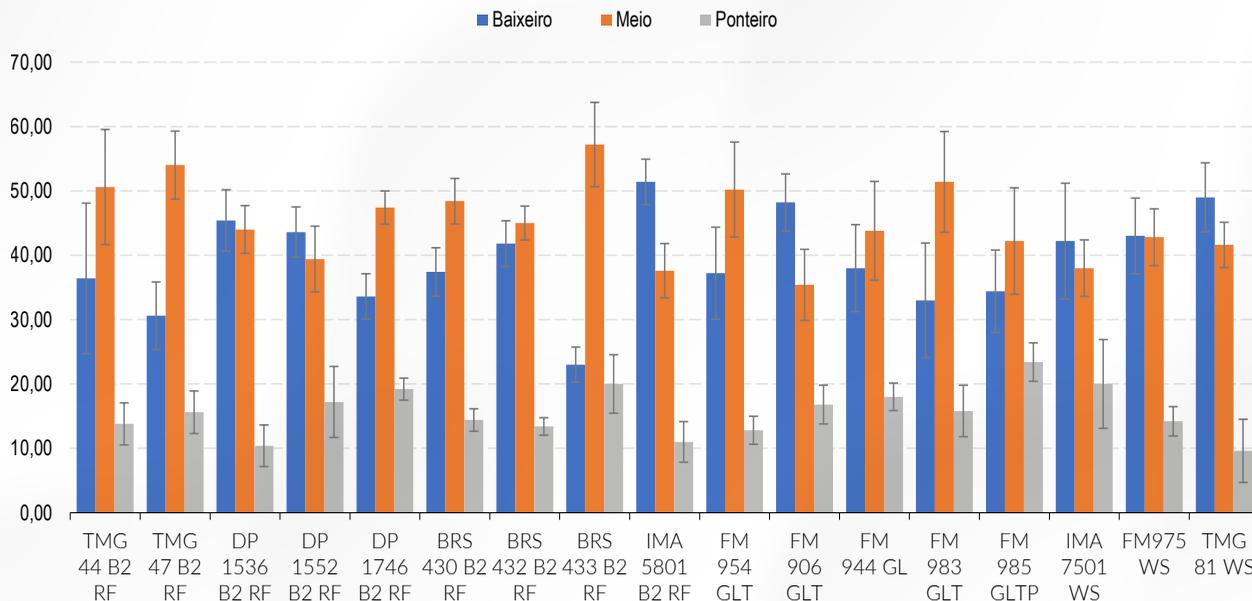
Trat.	Variedades	Distribuição de carga- terço superior							
		Primeira Época		Segunda Época		Terceira Época		Quarta Época	
1	TMG 44 B2 RF	14,80	bA	13,80	bA	13,00	bA	8,20	bA
2	TMG 47 B2 RF	16,80	aA	15,60	bA	17,80	aA	8,80	bB
3	DP 1536 B2 RF	14,00	bA	10,40	cA	11,00	bA	3,00	cB
4	DP 1552 B2 RF	16,00	bA	17,20	bA	18,00	aA	17,40	aA
5	DP 1746 B2 RF	19,40	aA	19,20	aA	23,80	aA	11,20	aB
6	BRS 430 B2 RF	8,80	cB	14,40	bA	17,40	aA	7,60	bB
7	BRS 432 B2 RF	12,80	bA	13,40	bA	10,80	bA	4,20	cB
8	BRS 433 B2 RF	21,60	aA	20,00	aA	15,40	aA	2,60	cB
9	IMA 5801 B2 RF	7,00	cC	11,00	cC	21,00	aA	14,60	aB
10	FM 954 GLT	8,20	cB	12,80	bA	16,00	aA	5,00	cB
11	FM 906 GLT	9,80	cB	16,80	bA	12,60	bB	9,60	bB
12	FM 944 GL	17,40	aA	18,00	aA	18,20	aA	11,80	aB
13	FM 983 GLT	19,20	aA	15,80	bA	19,80	aA	8,40	bB
14	FM 985 GLTP	19,40	aA	23,40	aA	20,00	aA	14,80	aB
15	IMA 7501 WS	17,40	aA	20,00	aA	18,40	aA	11,80	aB
16	FM975 WS	19,60	aA	14,20	bB	22,00	aA	10,20	aB
17	TMG 81 WS	13,20	bA	9,60	cA	13,60	bA	12,20	aA
18	BBX 1506 GLT	0,00	dB	0,00	dB	0,00	cB	15,20	aA
C.V.(%)		32,68							

As médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas entre variedades e maiúsculas entre época de plantio, não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott 5%.

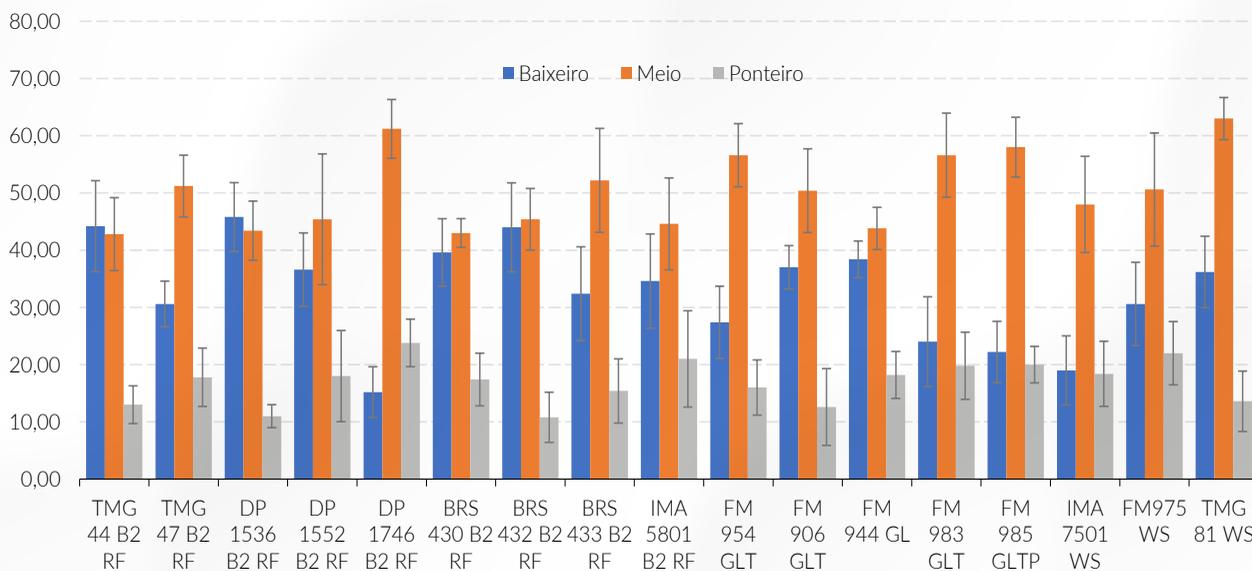
**Gráfico 6.** Distribuição da carga na planta por variedades nos terços (baixeiro, meio e ponteiro) na primeira época de plantio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



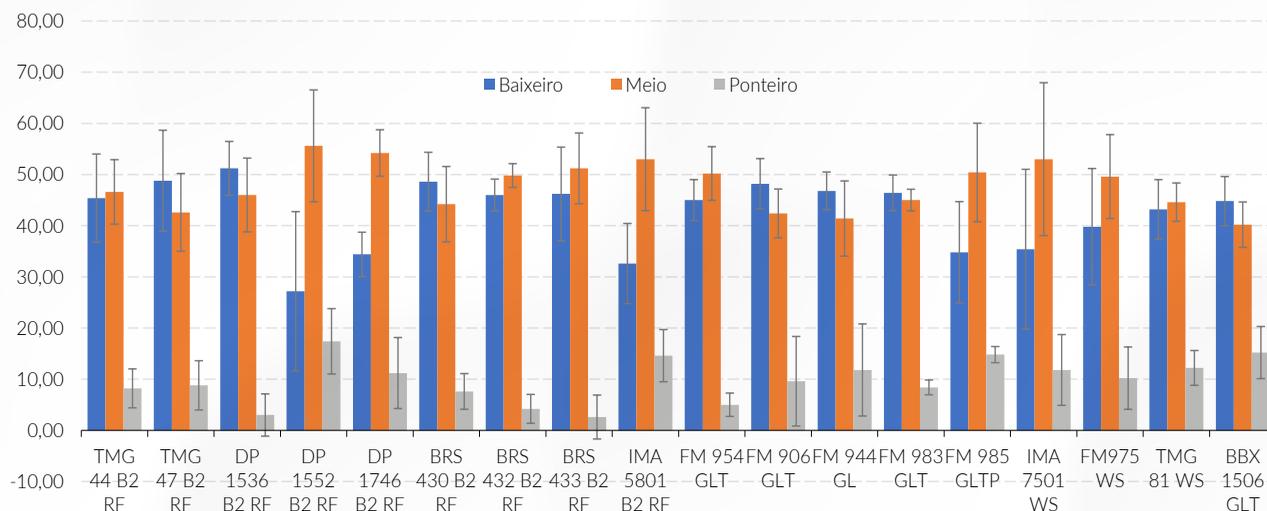
**Gráfico 7.** Distribuição da carga na planta por variedades nos terços (baixeiro, meio e ponteiro) na segunda época de plantio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



**Gráfico 8.** Distribuição da carga na planta por variedades nos terços (baixeiro, meio e ponteiro) na terceira época de plantio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



**Gráfico 9.** Distribuição da carga na planta por variedades nos terços (baixeiro, meio e ponteiro) na quarta época de plantio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



Analisando os dados da tabela 9, observa-se que todos os cultivares apresentaram valores de micronaire dentro das exigências do mercado, as variedades DP 1746 B2 RF, FM 906 GLT e FM 944 GLT apresentaram valores no limite (3,53). Na segunda época de plantio, apenas a variedade DP 1746 B2 RF apresentou valores abaixo das exigências do mercado com 3,28. Na terceira época, a variedade FM 906 GLT apresentou valor abaixo de 3,5 e as variedades DP 1746 B2 RF e FM 975 WS apresentaram valores mínimos aceitos pelo mercado. Na quarta época, as variedades tiveram problemas de estresse hídrico e baixas temperaturas durante a formação de maçãs e os valores caíram bastante e as variedades DP 1746 B2 RF, FM 954 GLT, FM 906 GLT, FM 944 GL e BBX 1506 GLT apresentaram valores abaixo de 3,5. O

comportamento do micronaire à medida que o plantio evolui cai muito pouco entre as duas primeiras épocas na faixa de 0,8% na média de todos os cultivares, entre a segunda e a terceira época, o valor cai na faixa de 3,1% na média de todos os cultivares e entre a terceira e quarta época, a redução é de 2,1% na média. Variedades que possuem tendência a apresentar valores próximos do limite mínimo desta característica (DP 1746 B2 RF, FM 906 GLT, FM 954 GLT, FM 944 GL e FM 975 WS), à medida que se atrasa o plantio ou condições climáticas de tempo encoberto no período de enchimento de maçãs e deficiência de potássio no final do ciclo tenderão a apresentar valores abaixo dos exigidos pelo mercado. Destacou-se por apresentar valores entre 3,8 a 4,2, a cultivare DP 1536 B2 RF.

**Tabela 9.** Avaliação de micronaire de variedades em quatro diferentes épocas de plantio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.

Trat.	Variedades	Micronaire							
		Primeira Época		Segunda Época		Terceira Época		Quarta Época	
1	TMG 44 B2 RF	3,99	aA	3,84	cA	3,51	cB	3,84	bA
2	TMG 47 B2 RF	3,97	aA	3,65	cA	3,71	cA	3,69	bA
3	DP 1536 B2 RF	4,16	aA	4,10	bA	3,81	cB	4,22	aA
4	DP 1552 B2 RF	4,16	aA	4,52	aA	4,29	aA	4,19	aA
5	DP 1746 B2 RF	3,53	bA	3,28	dA	3,50	cA	3,38	cA
6	BRS 430 B2 RF	4,14	aA	3,93	cA	3,87	cA	3,72	bA
7	BRS 432 B2 RF	4,06	aA	3,98	cA	3,59	cB	3,66	bB
8	BRS 433 B2 RF	3,72	bA	3,68	cA	3,62	cA	3,77	bA
9	IMA 5801 B2 RF	4,17	aB	4,43	aA	4,53	aA	4,12	aB
10	FM 954 GLT	4,00	aA	3,85	cA	3,60	cB	3,35	cB
11	FM 906 GLT	3,53	bA	3,64	cA	3,35	cB	3,14	cB
12	FM 944 GL	3,53	bA	3,77	cA	3,63	cA	3,34	cA
13	FM 983 GLT	3,88	bA	3,68	cA	3,71	cA	3,63	bA
14	FM 985 GLTP	3,73	bB	4,02	bA	4,02	bA	3,67	bB
15	IMA 7501 WS	4,49	aA	4,47	aA	4,32	aA	4,24	aA
16	FM975 WS	3,77	bA	3,66	cA	3,50	cA	3,64	bA
17	TMG 81 WS	4,26	aA	4,11	bA	4,10	bA	3,96	bA
18	BBX 1506 GLT	0,00	cB	0,00	eB	0,00	dB	3,38	cA
C.V.(%)		5,42							

As médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas entre variedades e maiúsculas entre época de plantio, não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott 5%.

A resistência é uma característica genética e todos os cultivares apresentaram valores dentro das exigências do mercado (acima de 27 gf/tex). Com a modernização das fiações há uma tendência de serem exigidos valores mais altos, acima de 30. Destacaram neste ensaio por apresentar valores de resistência acima de 30, as cultivares DP 1536 e 1552 B2 RF, BRS 433 B2 RF, FM 944 GL e FM 975 WS.

**Tabela 10.** Avaliação de resistência (gf/tex) das variedades em quatro diferentes épocas de plantio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.

Trat.	Variedades	Resistência							
		Primeira Época		Segunda Época		Terceira Época		Quarta Época	
1	TMG 44 B2 RF	29,30	bA	29,83	bA	27,80	cA	28,43	bA
2	TMG 47 B2 RF	28,60	bA	29,43	bA	25,73	cB	27,57	bA
3	DP 1536 B2 RF	31,73	aA	32,63	aA	31,03	aA	32,47	aA
4	DP 1552 B2 RF	30,37	aA	30,37	bA	31,33	aA	31,17	aA
5	DP 1746 B2 RF	30,63	aA	31,13	aA	29,37	bA	29,60	bA
6	BRS 430 B2 RF	27,23	bA	29,23	bA	27,13	cA	27,67	bA
7	BRS 432 B2 RF	28,73	bA	28,97	bA	28,23	bA	28,73	bA
8	BRS 433 B2 RF	31,07	aA	33,23	aA	32,30	aA	31,20	aA
9	IMA 5801 B2 RF	29,50	bA	30,47	bA	28,33	bA	28,93	bA
10	FM 954 GLT	30,37	aB	31,77	aA	28,97	bB	31,50	aA
11	FM 906 GLT	28,80	bA	30,07	bA	27,17	cB	28,83	bA
12	FM 944 GL	31,10	aA	32,60	aA	30,93	aA	30,07	aA
13	FM 983 GLT	29,07	bA	30,10	bA	29,10	bA	30,23	aA
14	FM 985 GLTP	28,03	bA	29,30	bA	27,40	cA	29,10	bA
15	IMA 7501 WS	28,50	bA	29,87	bA	27,60	cA	28,47	bA
16	FM975 WS	30,37	aA	31,27	aA	31,07	aA	30,87	aA
17	TMG 81 WS	27,47	bA	29,17	ba	28,33	bA	29,87	aA
18	BBX 1506 GLT	0,00	cB	0,00	cB	0,00	dB	29,03	bA
C.V.(%)		<b>4,26</b>							

As médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas entre variedades e maiúsculas entre época de plantio, não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott 5%.

O comprimento de fibra nas quatro épocas analisadas e em todos os cultivares esteve dentro das exigências do mercado, com exceção da TMG 81 WS na terceira época de plantio que apresentou valores abaixo de 27.

**Tabela 11.** Avaliação de comprimento (UHM) da fibra de variedades em quatro diferentes épocas de plantio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.

Trat.	Variedades	Comprimento							
		Primeira Época		Segunda Época		Terceira Época		Quarta Época	
1	TMG 44 B2 RF	31,33	bA	31,07	aA	28,96	aB	28,78	cB
2	TMG 47 B2 RF	30,90	bA	29,38	cB	28,19	bC	28,62	cC
3	DP 1536 B2 RF	30,23	cA	30,40	bA	29,46	aA	30,22	aA
4	DP 1552 B2 RF	30,14	cA	29,04	cB	28,96	aB	28,62	cB
5	DP 1746 B2 RF	31,58	aA	30,56	bB	29,63	aC	29,63	bC
6	BRS 430 B2 RF	30,99	bA	31,41	aA	29,38	aB	29,46	bB
7	BRS 432 B2 RF	29,97	cA	29,89	cA	29,04	aB	28,79	cB
8	BRS 433 B2 RF	31,92	aA	31,33	aA	29,72	aB	30,48	aB
9	IMA 5801 B2 RF	30,14	cA	30,31	bA	29,21	aB	29,21	bB
10	FM 954 GLT	31,84	aA	31,58	aA	29,46	aB	29,63	bB
11	FM 906 GLT	30,14	cA	29,80	cA	28,36	bB	29,21	bB
12	FM 944 GL	30,74	bA	30,23	bA	29,04	aB	28,87	cB
13	FM 983 GLT	29,81	cA	29,21	cA	28,28	bB	29,04	cA
14	FM 985 GLTP	30,40	cA	30,91	aA	28,70	aB	29,21	bB
15	IMA 7501 WS	29,21	cA	29,21	cA	27,52	cB	28,19	cB
16	FM975 WS	29,80	cA	29,21	cA	28,96	aA	29,46	bA
17	TMG 81 WS	27,52	dA	27,77	dA	26,67	cB	27,77	cA
18	BBX 1506 GLT	0,00	eB	0,00	eB	0,00	dB	28,95	cA
C.V.(%)						2,03			

As médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas entre variedades e maiúsculas entre época de plantio, não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott 5%.

O índice de fibras curtas é uma das características junto com o micronaire que mais tem apresentado problemas em atender as exigências do mercado que exige que fique abaixo de 10%. É uma característica genética, mas também podem ocorrer por atraso na colheita e nas algodojeiras por desregulagem dos equipamentos. Analisando as quatro épocas, observa-se que na primeira, as variedades FM 985 GLTP, FM 975 WS e TMG 81 WS apresentaram valores 11,10, 10,17 e 10,43. Na segunda época, as variedades TMG 47 B2 RF e FM 983GLT apresentaram valores acima do aceitável pelo mercado. Na terceira época, houve um aumento substancial deste fator

causado provavelmente por atraso na colheita. As variedades TMG 47 B2 RF, FM 906 GLT, FM 983 GLT, TMG 44 B2 RF, BRS 430 B2 RF, FM 985 GLTP, BRS 432 B2 RF, DP1746 B2 RF, BRS 433 B2 RF, IMA 7501 WS, FM 975 WS e TMG 81 WS. Na quarta época, as variedades TMG 44, TMG 47 e BRS 430 B2 RF apresentaram resultados acima dos 10%. Analisando os dados das quatro épocas de plantio, as variedades que apresentaram menores índices de fibra curta foram a DP 1536 b2 RF, DP 1552 B2 RF, IMA 5801 B2 RF e FM944 GL. As que se destacaram por terem os índices mais altos de fibra curta foram a TMG 47 B2 RF e FM 983 GLT.

**Tabela 12.** avaliação de índice de fibras curtas de variedades em quatro diferentes épocas de plantio. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.

Trat	Variedades	Índice de fibra curta							
		Primeira Época		Segunda Época		Terceira Época		Quarta Época	
1	TMG 44 B2 RF	8,50	bA	7,33	cA	12,70	bA	10,63	aB
2	TMG 47 B2 RF	9,17	aB	10,60	aB	14,03	aA	10,43	aB
3	DP 1536 B2 RF	7,80	bB	7,37	cB	9,93	dA	6,93	cB
4	DP 1552 B2 RF	6,33	bB	7,37	cB	8,60	dA	5,57	dB
5	DP 1746 B2 RF	7,63	bB	8,33	cB	10,40	cA	9,10	bB
6	BRS 430 B2 RF	9,60	aC	8,40	cC	12,57	bA	10,20	aB
7	BRS 432 B2 RF	9,40	aB	9,07	bB	11,60	cA	9,27	bB
8	BRS 433 B2 RF	8,47	bB	7,40	cB	10,67	cA	7,57	cB
9	IMA 5801 B2 RF	8,53	bB	7,80	cB	9,80	dA	7,77	cB
10	FM 954 GLT	7,77	bB	7,23	cB	11,23	cA	7,90	cB
11	FM 906 GLT	9,63	aB	9,20	bB	13,80	aA	8,67	bB
12	FM 944 GL	8,10	bB	7,07	cB	9,50	dA	7,70	cB
13	FM 983 GLT	9,77	aB	10,70	aB	13,67	aA	8,70	bC
14	FM 985 GLTP	11,10	aA	8,80	bB	11,93	bA	8,27	cB
15	IMA 7501 WS	8,57	bB	8,13	cB	10,90	cA	8,30	cB
16	FM975 WS	10,17	aA	9,33	bA	10,47	cA	7,97	cB
17	TMG 81 WS	10,43	aA	8,57	cB	10,80	cA	7,50	cB
18	BBX 1506 GLT	0,00	cB	0,00	dB	0,00	eB	8,97	bA
C.V.(%)		10,04							

As médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas entre variedades e maiúsculas entre época de plantio, não diferem significativamente entre si pelo teste Scott Knott 5%.

## CONCLUSÕES:

1. O volume de chuvas e as médias de produtividade por época de plantio foram as seguintes: na primeira época (07/12/2017) o acumulado de chuvas foi de 1278 mm, e a média de produtividade de todos os cultivares foi de 193,36 @ de pluma/ha. Na segunda época de plantio (21/12/2017) o acumulado de chuvas foi de 1044 mm e a média de produtividade foi de 170,45 @ de pluma. Na terceira época de plantio (09/01/2018) foi de 761 mm e a média de produtividade de todos os cultivares foi de 146,78 @ de pluma/ha. Na quarta época de plantio (24/01/2018), o acumulado de chuvas foi de 687 mm e a média de produtividade foi de 110,36 @ de pluma/ha.
2. As cultivares mais produtivas na primeira época de plantio (07/12/2017) foram TMG 44 B2 RF que se diferenciou estatisticamente das demais seguido das variedades com 239,69@ de pluma/há. Na sequência, o segundo grupo foi formada pelas variedades TMG 47 B2 RF, TMG 81 WS, FM 954 GLT e FM 906 GLT com produtividades variando de 227,25 a 211,18 @ de pluma/ha.
3. Na segunda época de plantio (21/12/2017), a variedade FM 906 GLT se destacou em relação às demais com 212,60 @ de pluma/ha. Em seguida, vieram as variedades TMG 44 B2 RF, TMG 81 WS e TMG 47 B2 RF, com produtividades respectivamente de 197,64, 188,56 e 188,50 @ de pluma/ha.
4. As cultivares mais produtivas na terceira época de plantio (09/01/2018) foram a TMG 81 WS, FM 944 GL, FM 906 GLT, TMG 44 B2 RF e TMG 47 B2 RF com produtividades de 178,34, 174,76, 165,51, 155,71 e 155,17 @ de pluma/ha.
5. Na quarta época de plantio, destacou-se as cultivares TMG 81 WS, FM 906 GLT, FM 944 GL e TMG 44 B2 RF com produtividades de 13,43, 130,95, 127,75 e 121,75 @ de pluma/ha.
6. As variedades que apresentaram menores oscilações produtivas entre a primeira e a quarta época foram as seguintes: FM 944 G que reduziu a produtividade em 25,04% entre a primeira e a quarta época. Vale ressaltar que nesta variedade houve dificuldade de controle de *Helicoverpa armígera* nas duas primeiras épocas de plantio. Em seguida, a variedade FM 983 GLT apresentou uma oscilação negativa de 30,34%, seguida da FM 906 GLT com 37,99% e TMG 81 WS com 38,57% de queda de produtividade.
7. As variedades que apresentaram maiores oscilações negativas de produtividade entre a primeira e a quarta época foram: TMG 47 B2 RF (54,93 %), DP1746 B2 RF (51,52%), TMG 44 B2 RF (49,28) e FM 985 GLTP (47,37%).
8. As variedades de ciclo precoce se destacaram em produtividade em relação às de ciclo médio-tardio considerando as quatro épocas de plantio. Destacaram-se FM 906 GLT com 180,06 @ de pluma/ha na média das quatro épocas de plantio, TMG 81 WS (178,73), TMG 44 B2 RF (178,65) e TMG 47 B2 RF (168,34) e FM 954 GLT (164,31).
9. Analisando qualidade de fibra, a resistência e o comprimento de fibra foram adequados nas quatro épocas de plantio em todas as variedades testadas com exceção da TMG 81 WS que apresentou comprimento de fibra abaixo dos exigidos pelo mercado na terceira época de plantio.

- 10.** O micronaire apresentou maior oscilação na terceira e quarta época de plantio, com resultados abaixo de 3,5 em vários cultivares. As que apresentaram valores abaixo de 3,5 foram DP1746 B2 RF que na segunda época de plantio já apresentou valor abaixo de 3,5. A média das quatro épocas ficou em 3,42. A variedade FM 906 GLT que apresentou valores aceitáveis nas duas primeiras épocas e na terceira e quarta época caiu bastante. A média das quatro épocas ficou em 3,41. A cultivar FM 944 GL também apresentou queda significativa na quarta época ficando em 3,34 e a FM 954 GLT em 3,35. As variedades que apresentaram os melhores valores de micronaire foram a DP 1536 B2 RF cujos valores oscilaram entre 3,81 a 4,22 nas quatro épocas de plantio, BRS 430 B2 RF com resultados oscilando entre 4,14 a 3,72 e TMG 81 WS que oscilou entre 4,26 a 3,96.
- 11.** O índice de fibras curtas também oscilou bastante principalmente na terceira e quarta época devido ao atraso na colheita e baixa umidade da fibra. As variedades que apresentaram valores altos nas duas primeiras épocas de plantio foram: FM 983 GLT, TMG 47 B2 RF, FM 985 GLTP e FM 975 WS e TMG 81 WS, exigindo maiores cuidados na colheita e benefício.
- 12.** Com relação à ramulária, o comportamento das variedades permite a formação de três grupos: variedades com alta, média e baixa tolerância à doença. No primeiro grupo destacam-se as variedades TMG 44 B2 RF, TMG 47 B2 RF e IMA 5801 B2 RF que não apresentaram sintomas da doença nas quatro épocas de plantio. No grupo intermediário destacaram as variedades IMA 7501 WS e FM 944 GL e as demais apresentaram alta susceptibilidade à doença.
- 13.** A mancha alvo foi observada em todos os cultivares e nas que estavam mais fechadas, a infecção foi maior (mofo branco também foi observada em maior quantidade nestes cultivares).
- 14.** As variedades FM 985 GLTP, FM 975 WS, DP 1536 B2 RF, BRS 433 B2 RF, FM 983 GLT e IMA 7501 WS apresentaram maiores problemas com a doença.
- 15.** O hábito de frutificação dos cultivares permite definir a melhor época de plantio. Variedades que apresentaram baixa retenção de maçãs no baixeiro e cargas concentradas no meio e ponteiro das plantas são as mais indicadas para se iniciar o plantio na safra. São variedades indicadas para iniciar o plantio: DP 1746 B2 RF, BRS 433 B2 RF, FM 975 WS, FM 985 GLTP e FM 983 GLT que apresentaram retenções no baixeiro de 30,57, 31,77, 31,30, 32,03 e 35,34%. Por outro lado, variedades que possuem maior retenção no baixeiro deverão serem plantadas do meio para o fim da safra e safrinha. Variedades que apresentaram alta retenção de baixeiro foram: DP 1536 B2 RF (45,16%), FM906 GLT (43,52%), TMG 44 B2 RF (42,71%) e TMG 81 WS (42,21%).
- 16.** Variedades que apresentaram maior retenção de estruturas são as que apresentaram maior estabilidade produtiva. Destacaram as variedades TMG 47 B2 RF (44,89%), FM 906 GLT (39,75%), TMG 44 B2 RF (39,38%), TMG 81 WS(37,90^ e DP 1536 B2 RF (36,84%).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. AQUINO, L.A.; BERGER, P.G.; RODRIGUES, F.Á.; ZAMBOLIM, L.; HERNANDEZ, F.R.; MIRANDA, L.M. Elaboração e validação de escala diagramática para quantificação da mancha de ramularia do algodoeiro. *Summa Phytopathologica*, v.34, n.4, p.361-363, 2008.
2. CARVALHO, L. H; SILVA, N. M; KONDO, J. I; CIA, E; CHIAVEGATTO, E.J; CARVALHO, H.R. Estudo de época de plantio do algodoeiro adensado na região de Campinas, SP. *Anais do 8º Congresso Brasileiro de Algodão*, São Paulo, 2011.
3. FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia (UFLA)*, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
4. SOARES, R.M.; GODOY, C.V.; OLIVEIRA, M.C.N. ; Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alva da soja. *Tropical Plant Pathology*, vol. 34, 5, 333-338 (2009).
5. VILELA, P. M. C. A; BELOT, J. L; MORELLO, C. L. Escolha da variedade. In Belot, J. L, (Ed.) *Manual de Boas Práticas do Algodoeiro em Mato Grosso*. IMAmt – AMPA. Cuiabá, 2015.



IGA  
SAFRA  
2017/18

## **IGA-12-2017-18-V**

DEPARTAMENTO TÉCNICO DO INSTITUTO  
GOIANO DE AGRICULTURA IGA

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL  
PRODUTIVO DE CULTIVARES  
DE ALGODÃO SEMEADOS EM  
DIFERENTES ESTANDES**

# Avaliação do potencial produtivo de cultivares de algodão semeados em diferentes estandes

## RESUMO:

A escolha do estande de plantas de algodão sempre exige de informações diversas, e muitas vezes não estão disponíveis ou não estão devidamente verificadas. Por tanto, contribuir com novos resultados de campo na escolha do número de plantas para diferentes variedades foi o objetivo deste trabalho. O ensaio foi conduzido no campo experimental da Campo Experimental do IGA, Fazenda “Rancho Velho”, localizado no município de Montividiu, Estado de Goiás. O experimento foi instalado em faixas de semeadura, contando 10 tratamentos (variedades) por 4 estandes (5, 7, 10 e 13 ptas/m) em cinco (5) repetições para a colheita manual e avaliações de fenologia de plantas, embora para a porcentagens e qualidade de fibras foram usadas três (3) repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste de F de Fisher, seguido pelas provas de comparações múltiplas das médias pelo estatístico de Tukey ( $P \leq 0,05 \%$ ). Os tratamentos culturais foram executados conforme com as boas práticas de manejo para a cultura do algodoeiro, bem como as recomendações técnicas dos obtentores e multiplicadores das variedades e sementes respectivamente. Todas as cultivares mostraram tendência a diminuição da produção de algodão em caroço, quando aumentado o número de plantas por metro, com exceção da FM 983 GLT e FM 985 GLTP, as cultivares FM 906 GLT e DP 1536 B2RF que alcançaram em todos os estandes produtividades superiores a 400 @/há de algodão em caroço, entretanto a TMG 44 B2RF e IMA 5801 B2RF mostraram certa estabilidade produtiva

em todos os estandes, superando as 380 @/há. Em esse sentido, também as variedades mostraram similar tendência a diminuição quando comparados os pesos médios dos capulhos, com relevância para 5 e 7 plantas, ao mostrar valores médios iguais e/ou superiores a 4 gramas no terço meio da TMG 44 B2RF, FM 983 GLT e FM 906 GLT também no baixeiro. Entretanto, para o índice de Micronaite (MIC), todas as cultivares registraram adequada estabilidade nos valores exigidos pelo mercado, com exceção da FM 906 GLT que exibiu discreta diminuição quando aumentou o número de plantas. Mesmo assim, as variedades mostraram determinada inclinação a diminuição dos valores de resistência da fibra na medida que aumentou o número de plantas por metro, porém a DP 1536 B2RF, DP 1746 B2RF, FM 954 GLT e FM 983 GLT exibiram os valores mais alto em todas as populações. Embora, o comprimento da fibra também foi afetado de forma negativa conforme o aumento das plantas por metro linear em todas as variedades, com exceção da DP 1746 B2RF que exibiu incrementos nas médias calculadas. Para o índice de fibras curtas também foi o parâmetro que apresentou diversos padrões de resposta, com tendência a aumentar na medida que o estande foi maior, com destaque para FM 906 GLT que exibiu diferenças estatísticas significativas com valores médios superiores aos exigidos nos contratos comerciais (8-9).

**Palavras chaves:** Estande, densidade de plantas, variedades, algodão, produtividade.

## INTRODUÇÃO:

Numerosos são os trabalhos de pesquisa envolvendo o tema densidades de plantas (espaçamento entre fileiras, populações e suas interações) que envolvem a cultura do algodoeiro. No entanto, devido aos múltiplos fatores que interferem no desempenho produtivo das plantas, os resultados obtidos muitas vezes são contraditórios e precisam de ajustes locais e por variedades. A adequação da população de plantio é densidade de plantas constitui uma prática agrônômica de relevante importância para a obtenção de boas produtividades. Porém, a correta tomada de decisão envolve o conhecimento das características e hábitos de crescimento dos cultivares, condições de fertilidade do solo, qualidade da semente, ambiente de produção e distribuição de sementes. Embora muitos destes fatores nem sempre são considerados para definir a densidade de plantas necessárias, acabam por incorrer em gastos adicionais e operações técnicas desnecessárias que atentam contra a rentabilidade das lavouras. No entanto, os resultados de trabalhos de campo conduzidos por diversos especialistas em agronomia concluem que as variedades de algodão presentes no mercado nem sempre respondem da mesma forma as condições imperantes e manejos de cada região. Mesmo que, com a introdução de cultivares mais vigorosos, com arquitetura piramidal ou cilíndrica, requeiram estudos mais detalhados com intuito de aproveitar o potencial produtivo em cada localidade. Além, com aumento dos custos das sementes

## MATERIAL E MÉTODOS:

**Local e data:** O ensaio foi instalação no Campo Experimental do IGA, Fazenda “Rancho Velho”, localizado aos 17° 27' 30" Latitude Sul e, 51° 08' 11" Longitude Oeste, com altitude de 895 m, pertencente ao município de Montividiu, GO. O plantio foi realizado

de algodão, a tendência é diminuir o número de plantas por metro, intentando manter a mesma população de indivíduos por unidade de área, porém nem sempre essa decisão leva aos melhores resultados em termos de rentabilidade para o agricultor.

A população, a densidade, o espaçamento e o arranjo de plantas são determinantes para a expressão do potencial produtivo de uma lavoura em um determinado ambiente (Chiavegato et al., 2010). Com a introdução de modernos cultivares, que possuem porte menor e ramos mais compactos, aliado ao constante avanço na indústria de máquinas agrícolas, especialmente as colhedoras, identificar populações de plantas que possam produzir algodão em bases sustentáveis constitui um grande desafio para a pesquisa com a cultura do algodoeiro em todo o mundo. Além dos aspectos quantitativos da produção, a população de plantas exerce marcante efeito sobre a qualidade da fibra e sobre o custo de produção (Lamas & Cunha, 2013).

Portanto, contribuir com novos resultados e informações sobre a densidade de plantas por variedades e ambientes de produção resulta em grande utilidade para os agricultores do Sudeste Goiano. Diante a demanda por informações técnicas validadas e dos relatos anteriormente descritos, o objetivo desse trabalho foi avaliar os estandes de 5, 7, 10 e 13 plantas/m das 9 variedades de algodão mais representativas da região.

no dia 28/12/2017, sobre cobertura morta de mileto e adequada umidade no solo, possibilitando que aos 6 dias da semeadura se registraram mais de 75 % das plantas emergidas.

**Solo:** A área de estudo onde foi instalado o experi-

mento pertence a um Latossolo Vermelho distrófico (LVd) segundo a classificação da Embrapa, (2006). As análises químico-físicas foram realizadas seguindo as metodologias propostas por Embrapa, (1979). As características químico-físicas dos solos são mostradas na Tabela 1. A correção do solo em profundidade levou em consideração os resultados das análises físico-química do solo (Sousa e Lobato, 2004).

**Tabela 1.** Características químicas e composição granulométrica do solo tipo Latossolo Vermelho distrófico, localizado no Campo Experimental do IGA, no município de Montividiu-GO.

Prof (cm)	pH		P_Res	K	Zn	Cu	Fe	Mn	S	B
	H <sub>2</sub> O	CaCl <sub>2</sub>								
0-10	5,3	4,7	32,10	50,8						
0-20	5,4	4,8	29,80	31,3	0,7	0,50	42,00	2,31	25,00	0,27
20-40	5,4	4,8	16,10	23,5					9,00	

Prof (cm)	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	V	Areia	Silte	Argila	MO
	cmolc.dm <sup>-3</sup>					%				
0-10	2,7	1,1		4,9	8,8	44,5				
0-20	1,7	0,8	0,0	5,6	8,2	31,5	32,5	1,3	66,2	3,8
20-40	1,6	0,8	0,0	6,6	9,1	27,2				

**Dimensões do experimento:** As parcelas experimentais foram compostas por sete linhas de plantio no espaçamento de 0,76 m por 120,0 m de comprimento, totalizando 840,0 m<sup>2</sup> por tratamento e 7.520,0 m<sup>2</sup> de área experimental. Após 40 dias da emergência, a área foi dividida em 4 setores de 30 metros e em cada um deles realizado o desbaste de plantas de forma a obter densidades de 5, 7, 10 e 13 plantas por metro linear (ptas/m).

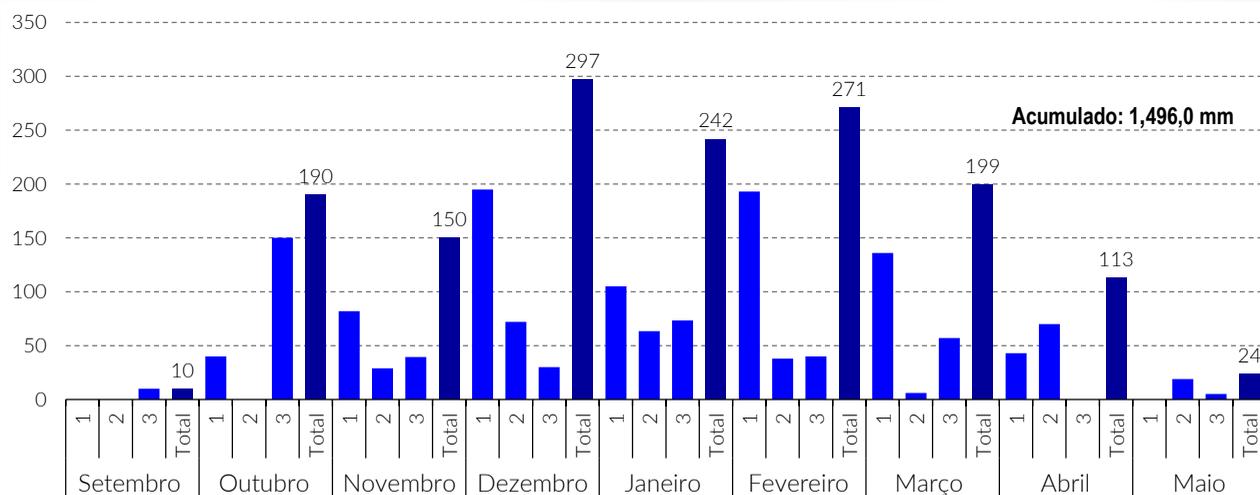
**Tabela 2.** Variedades de algodão semeadas em diferentes estandes. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Variedades	Empresa	Resist a Herbicidas	Resist. a lagartas
1	TMG 44 B2RF	TMG	Roundup Ready Flex	Cry1Ac + Cry 2 Ab2
2	TMG 47 B2RF	TMG	Roundup Ready Flex	Cry1Ac + Cry 2 Ab2
3	DP 1536 B2RF	Bayer	Roundup Ready Flex	Cry 1AC + Cry 2 AB1
4	DP 1746 B2RF	Bayer	Roundup Ready Flex	Cry 1AC + Cry 2 AB0
5	IMA 5801 B2RF	Comdeagro	Roundup Ready Flex	Cry1Ac + Cry 2 Ab2
6	FM 954 GLT	BASF	GlyTol/LibertyLink	Cry 1 AB + Cry 2 Ae
7	FM 906 GLT	BASF	GlyTol/LibertyLink	Cry 1 AB + Cry 2 Ae
8	FM 983 GLT	BASF	GlyTol/LibertyLink	Cry 1 AB + Cry 2 Ae
9	FM 985 GLTP	BASF	GlyTol/LibertyLink	Cry 1 AB + Cry 2 Ae

**Delineamento experimental:** Faixas de semeadura em blocos casualizados dispostas em 09 tratamentos (variedades) em cinco (5) repetições para a colheita manual e avaliações de fenologia de plantas, embora para a porcentagem e qualidade de fibras foram usadas três (3) repetições. Os dados foram

submetidos à análise de variância pelo teste de F de Fisher, seguido pelas provas de comparações múltiplas das médias pelo estatístico de Tukey ( $P \leq 0,05$  %), com auxílio do programa estatístico SPSS V.20 (IBM Statistical Package for the Social Sciences) para Windows 10.

**Gráfico 1.** Dados pluviométricos coletados no Instituto Goiano de Agricultura (IGA) no período de setembro de 2017 a maio de 2018.



O manejo de plantas daninhas foi realizado com herbicidas não seletivos antes da implantação do algodoeiro e com herbicidas seletivos em pós-emergência. O manejo de pragas e doenças foi realizado com inseticidas e fungicidas quando necessário. Os reguladores de crescimento foram aplicados quando houve crescimento vegetativo excessivo, principal-

mente nos níveis mais altos de fertilidade.

A desfolha foi realizada utilizando-se desfolhantes a base de diuron + tidiazuron e piraflufem quando a planta apresentava 70% de capulhos e para a abertura de frutos foi aplicado o produto hormonal Etephon, cerca de 10 dias após a desfolha.

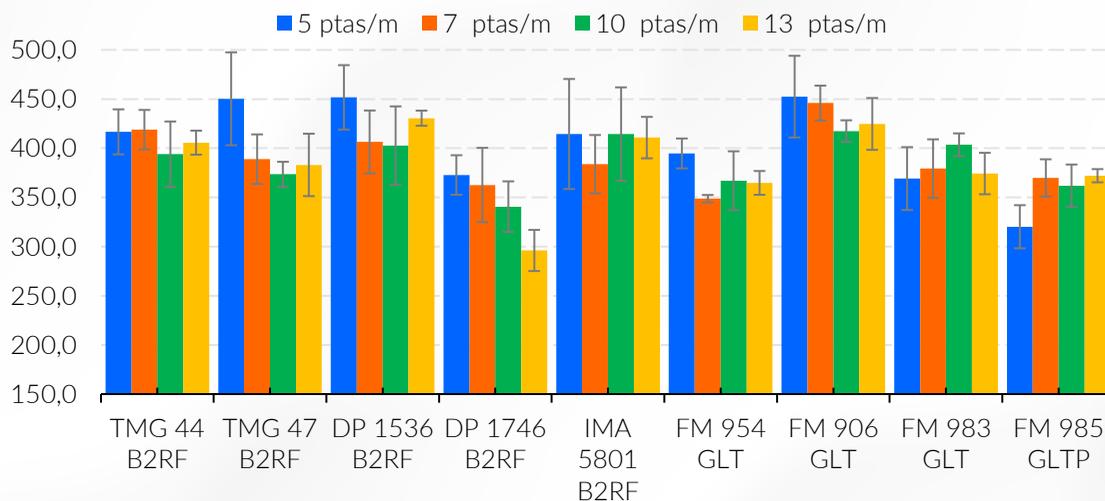
## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

### Influência do estande na produtividade e rendimento de fibra:

De acordo com a produção de algodão em caroço (Gráfico 2), todas as cultivares mostraram diferentes níveis de produção nos estandes avaliados, com destaque para a TMG 44 B2RF e IMA 5801 B2RF que mostraram as mais baixas diferenças de médias quando comparadas as produtividades nos 4 estandes, porém a produ-

ção da DP 1746 B2RF declinou de forma expressiva na medida que aumentaram o número de plantas, estes resultados foram corroborados pelas análises estatística ao exibir diferenças nas médias quando comparados os valores obtidos por estande. (Tabela 3), entretanto a FM 985 GLTP mostrou efeito contrário ao alcançar incrementos de produtividade quando o número de plantas aumentou por metro linear.

**Gráfico 2.** Valores médios de produtividade (@.ha) de algodão em caroço dos cultivares semeados em diferentes estandes. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.



No entanto, as diferenças das médias de produtividade entre as populações por variedades, não mostraram relevância estatística quando analisadas pelo teste de Fisher, com exceção da FM 985 GLTP que registrou o menor valor de produção no menor estande, efeito que foi constatado pelo teste de Tukey (5%). Resultados semelhantes foram publicados pela Fundação Goiás na safra 2016-17, para os cultivares DP 1746 B2RF, TMG 47 B2RF e FM 954 GLT.

Entretanto, na comparação das cultivares por estande, observou-se de forma generalizada que as variedades alcançaram o máximo de produtividade no estande de 5 plantas por metro, com exceção de FM 983 GLT e FM 985 GLTP, que junto com a DP 1746 B2RF e FM 954 GLT não superaram as 400 @/há.

Embora, vale reconhecer a FM 906 GLT, DP 1536 B2RF e TMG 47 B2RF registraram valores superio-

res a 450 @/há quando cultivadas no menor estande, estes resultados foram constatados pelo teste de Tukey (5%) que mostrou diferenças significativas quando comparadas todas as cultivares (Tabela 3). De forma geral, os resultados obtidos mostram para todas as cultivares, que na medida que aumenta o número de plantas a produtividade tende a diminuir, com exceção da FM 983 GLT e FM 985 GLTP que exibiram incrementos de produção quando aumentou o estande, este efeito pode estar associado a interação entre as características genéticas dos cultivares com crescimento vigoroso e os fatores ambientais, definidos pelas condições de fertilidade do solo e o clima predominante na região, parâmetros que analisados no conjunto conseguem definir o fenótipo das variedades.

**Tabela 3.** Resultados das análises estatísticas para a produção de algodão em caroço por variedades. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

N°	Variedades	Produtividade (@/ha)							
		5 ptas/m		7 ptas/m		10 ptas/m		13 ptas/m	
1	TMG 44 B2RF	416,7	ab A	418,9	ab A	394,0	a A	405,7	abc A
2	TMG 47 B2RF	450,3	a A	388,9	ab A	373,5	a A	383,0	abc A
3	DP 1536 B2RF	451,8	a A	406,4	ab A	402,8	a A	430,6	a A
4	DP 1746 B2RF	372,8	ab A	362,6	b AB	340,6	ab AB	296,1	d B
5	IMA 5801 B2RF	414,5	ab A	383,8	ab A	414,5	a A	410,8	abc A
6	FM 954 GLT	394,7	ab A	348,7	bc A	367,0	a A	364,8	c A
7	FM 906 GLT	452,5	a A	445,9	a A	417,4	a A	424,7	ab A
8	FM 98 GLT	369,2	ab A	379,4	ab A	403,5	a A	374,3	abc A
9	FM 985 GLTP	320,2	bc B	369,9	b A	361,8	a AB	372,1	bc A
CV%		80		6,1		67		46	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem pelo teste de Tukey (5%) de probabilidade.

Em relação com os resultados calculados para o rendimento de fibra (Tabela 4), todas as variedades mostraram diferentes porcentagens nos estandes estudados, com tendência a diminuir na medida que as densidades de plantas aumentaram por metro linear, este efeito foi constatado pela análise da variância que mostrou diferenças significativas no cultivar DP 1746 B2RF. Resultados semelhantes foram obtidos em similar experimento conduzido no campo experimental da Fundação

Goiás em Santa Helena-GO na safra 2016-17.

Entretanto, todas as cultivares FiberMax (FM), TMG e DP 1746 B2RF mostraram valores de porcentagens de fibra muito próximos em todos os estandes, com destaque para a FM 954 GLT ao superar o 45 % de rendimento nas quatro populações, estes resultados foram corroborados pela prova de comparação médias que mostrou diferenças significativas (Tabela 4).

**Tabela 4.** Resultados da análise de variância para o rendimento de fibra (%) por variedades e estande. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

N°	Variedades	Rendimento de fibra (%)							
		5 ptas/m		7 ptas/m		10 ptas/m		13 ptas/m	
1	TMG 44 B2RF	43,7	ab A	43,1	b A	41,9	c A	42,4	c A
2	TMG 47 B2RF	45,0	ab A	44,5	b A	44,1	b A	44,2	b A
3	DP 1536 B2RF	38,4	c A	38,6	c A	36,5	d A	37,8	d A
4	DP 1746 B2RF	44,9	ab A	44,9	ab A	44,5	b AB	43,3	bc B
5	IMA 5801 B2RF	38,8	c A	37,6	c A	37,9	d A	37,2	d A
6	FM 954 GLT	45,5	a A	46,7	a A	46,6	a A	46,3	a A
7	FM 906 GLT	42,7	b A	42,9	b A	42,8	bc A	42,7	c A
8	FM 983 GLT	44,5	ab A	43,5	b A	44,4	b A	44,5	b A
9	FM 985 GLTP	42,9	ab A	43,1	b A	43,4	bc A	43,6	bc A
CV %		2,0		1,6		1,5		1,4	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem pelo teste de Tukey (5%) de probabilidade.

Também, a produção de fibra por estandes foi diferente em todas as variedades, com tendência a diminuição dos valores médios na medida que aumentaram o número de plantas, nesse sentido se destacaram a TMG 47 B2RF, FM 906 B2RF, DP 1536 B2RF e DP 1746 B2RF que mostraram diferenças estatísticas significativas pelo teste de Tukey (5%), entretanto, a FM 985 GLTP exibiu aumento de produção de fibra quando a densidade de plantas foi maior, resultado que também foi reconhecido pela análise de prova de comparação das médias (Tabela 5). Contudo, no estande de 5 plantas/metro a TMG 47 B2RF alcançou a maior produção com 3.036,1 Kg/há de fibra, resultado que foi constatado pelo

análises da variância e prova de comparação de médias, além disso a FM 906 GLT, TMG 44 B2RF, FM 954 e DP 1746 B2RF GLT superaram os 2.500,0 Kg/há de fibra quando semeadas no menor estande de plantas. Importante salientar que similares resultados foram registrados quando as densidades de plantas aumentaram, com destaque para a FM 906 B2RF que alcançou a maior produção de fibra em todos os estandes, seguida pela TMG 44 B2RF e TMG 47 B2RF com sete e treze plantas por metros, além da FM 954 GLT quando cultivada no estande de 10 plantas por metro. Estes resultados foram verificados pelas análises estatística e as provas de contraste de médias.

**Tabela 5.** Resultados da análise de variância para a produção de fibra (Kg/ha) por variedades e estande. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Variedades	----- Produtividade (Kg/ha) -----			
		5 ptas/m	7 ptas/m	10 ptas/m	13 ptas/m
1	TMG_44_B2RF	2.735,2ab A	2.710,5b A	2.471,8c A	2.577,1b A
2	TMG_47_B2RF	3.036,1a A	2.598,0c AB	2.471,2c B	2.537,5b AB
3	DP_1536_B2RF	2.600,9b A	2.352,9e AB	2.199,7f B	2.441,8c AB
4	DP_1746_B2RF	2.511,0c A	2.442,3d A	2.271,2e AB	1.923,1f AB
5	IMA_5801_B2RF	2.410,8d A	2.165,1f A	2.359,7d A	2.295,8e A
6	FM_954_GLT	2.692,4b A	2.443,3d A	2.565,7b A	2.533,8b A
7	FM_906_GLT	2.898,3ab A	2.867,6a A	2.676,6a A	2.718,0a A
8	FM_983_GLT	2.457,7c A	2.474,9d A	2.688,5a A	2.499,4c A
9	FM_985_GLTP	2.062,4e B	2.393,9e AB	2.358,7d AB	2.435,1c A
<b>CV%</b>		<b>7,4</b>	<b>7,1</b>	<b>6,5</b>	<b>5,2</b>

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem pelo teste de Tukey (5%) de probabilidade.

### Influência do estande na distribuição de carga:

Segundo os resultados apresentados na Tabela 6, todas as variedades mostraram diferentes porcentagens de produção por terços quando semeadas na menor população, porém cabe destacar que todas as cultivares FiberMax (FM ) mostraram uma produção menos uniforme nos três terços das plantas,

com exceção da FM 983 GLT e FM 985 GLTP que concentraram as maiores porcentagens de fibra no terço médio, entretanto as restantes cultivares exibiram os maiores valores no baixeiro e terço médio, estes resultados foram constatados pelo análises da variância e provas de comparação de médias.

**Tabela 6.** Resultados da análise de variância para a distribuição de carga (%) por variedades e estande de 5 plantas por metro. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Variedades	% produtividade para 5 ptas/metro		
		Baixeiro	Meio	Ponteiro
1	TMG 44 B2RF 5P	43,2 c A	46,5 b A	10,3 d B
2	TMG 47 B2RF 5P	45,2 b A	43,2 b A	11,6 d B
3	DP 1536 B2RF 5P	47,6 b A	42,0 b A	10,4 d B
4	DP 1746 B2RF 5P	35,5 d A	48,9 a A	15,5 c B
5	IMA 5801 B2RF 5P	45,1 b A	39,4 c A	15,6 c B
6	FM 954 GLT 5P	46,0 b A	33,4 c B	20,7 b C
7	FM906 GLT 5P	53,8 a A	35,9 c B	10,4 d C
8	FM 983 GLT 5P	34,1 d B	50,3 a A	15,6 c C
9	FM 985 GLTP 5P	33,9 d AB	43,4 b A	22,8 a B
<b>CV%</b>		<b>8,5</b>	<b>10,4</b>	<b>9,2</b>

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem pelo teste de Tukey (5%) de probabilidade.

Entretanto, quando comparadas todas as variedades por terços a FM 906 GLT mostrou diferenças estatística significativa ao superar com mais do 50 % a produção no baixeiro, seguida pela FM 954 GLT, DP 1536 B2RF, TMG 47 B2RF e IMA 5801 B2RF que superaram o 45 % da carga no mesmo terço. Contudo, a FM 983 GLT foi a única cultivar que alcançou

mais do 50 % da produção no terço meio, seguida pela DP 1746 B2RF que também mostrou valores superiores quando comparadas com as restantes cultivares. Embora, a FM 985 GLTP exibiu diferenças estatísticas significativas, seguida pela FM 954 GLT ao superar o 20 % da produtividade no ponteiro quando semeada na população de 5 plantas por metro.

**Tabela 7.** Resultados da análise de variância para a distribuição de carga (%) por variedades e estande de 7 plantas por metro. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Variedades	% produtividade para 7 ptas/metro		
		Baixeiro	Meio	Ponteiro
1	TMG 44 B2RF 7P	38,5 b B	48,6 A	12,9 d C
2	TMG 47 B2RF 7P	28,9 c B	51,7 A	19,4 c B
3	DP 1536 B2RF 7P	39,0 b B	48,5 A	12,5 d C
4	DP 1746 B2RF 7P	20,7 d C	51,0 A	28,3 a B
5	IMA 5801B2RF 7P	41,2 a A	41,5 A	17,3 c B
6	FM 954 GLT 7P	34,2 b A	46,2 A	19,6 c B
7	FM 906 GLT 7P	43,5 a A	40,7 A	15,8 c B
8	FM 983 GLT 7P	24,0 c B	58,8 A	17,2 c B
9	FM 985 GLTP 7P	24,3 c B	50,1 A	25,5 b B
CV %		20,9	11,2	22,4

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem pelo teste de Tukey (5%) de probabilidade.

Quando analisados os resultados obtidos na produção de fibra com 7 plantas por metro (Tabela 7), foi verificado pela análise estatística que a maior concentração de capulhos se localizou no terço meio em todas as variedades, seguido pelo baixeiro e por último a produção do ponteiro, com exceção da IMA

5801 B2RF e FM 906 GLT que mostraram porcentagens muito similares no baixeiro e no meio. Porém, já no ponteiro quem teve maior destaque foi a DP 1746 B2RF seguida pela FM 985 GLTP que superaram o 25 % da retenção da carga.

**Tabela 8.** Resultados da análise de variância para a distribuição de carga (%) por variedades e estande de 10 plantas por metro. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Variedades	% produtividade para 10 ptas/metro		
		Baixeiro	Meio	Ponteiro
1	TMG 44 B2RF 10P	27,7 d B	52,4 A	19,9 d C
2	TMG 47 B2RF 10P	28,8 d B	48,3 A	22,9 c B
3	DP 1536B2RF 10P	30,4 c B	50,7 A	18,8 d C
4	DP 1746 B2RF 10P	18,5 f B	54,1 A	27,4 b B
5	IMA 5801 B2RF 10P	42,9 a A	44,6 A	12,5 e B
6	FM 954 GLT 10P	30,8 c B	45,5 A	23,8 c B
7	FM 906 GLT 10P	40,0 b A	49,7 A	10,3 e B
8	FM 983 GLT 10P	23,6 e B	57,6 A	18,9 d B
9	FM 985 GLTP 10P	24,0 e C	44,3 A	31,7 a B
CV%		19,6	9,9	23,9

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem pelo teste de Tukey (5%) de probabilidade.

Também, no estande de 10 plantas por metro (Tabela 8), todas as variedades mostraram a maior porcentagem de produção no terço meio, resultados que foram verificados pela análise estatística ao mostrar diferenças significativas quando comparado com o baixeiro e porteiro, com exceção da IMA 5801 B2RF e FM 906 GLT. Porém, quando analisadas todas as variedades por terço, registrou-se diferentes valores

de retenção no baixeiro e porteiro, efeito que foi constatado pelo análises da variância. Entre as variedades com maiores porcentagens de retenção foram registradas a IMA 5801 B2RF no baixeiro, seguida pela FM 906 GLT, embora a FM 985 GLTP foi a única cultivar que registrou mais de 30 % de retenção no porteiro.

**Tabela 9.** Resultados da análise de variância para a distribuição de carga (%) por variedades e estande de 13 plantas por metro. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

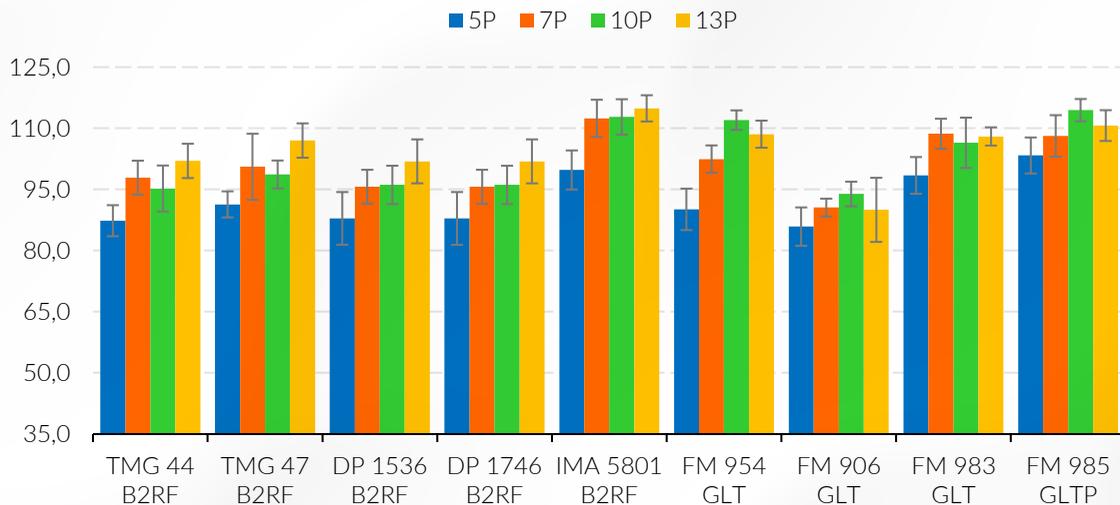
Nº	Variedades	% produtividade para 13 ptas/metro		
		Baixeiro	Meio	Ponteiro
1	TMG 44 B2RF 13P	28,1 c B	56,3 a A	15,6 c C
2	TMG 47 B2RF 13P	22,0 d B	55,1 a A	22,9 b B
3	DP 1536 B2RF 13P	35,2 b B	50,3 b A	14,5 c C
4	DP 1746 B2RF 13P	19,7 d B	50,7 b A	29,6 a B
5	IMA 5801 B2RF 13P	42,7 a A	37,1 e AB	20,3 b B
6	FM 954 GLT 13P	33,7 b A	38,5 e A	27,8 a A
7	FM 906 B2RF 13P	41,3 a A	42,6 d A	16,1 c B
8	FM 983 GLT 13P	21,6 d B	49,5 b A	28,9 a B
9	FM 985 B2RF 13P	24,3 d B	46,1 c A	29,6 a B
CV %		19,9	17,3	12,8

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem pelo teste de Tukey (5%) de probabilidade.

Como era de esperar, também no estande de 13 plantas todas as variedades concentraram seu maior percentual de produção no terço meio, com exceção da IMA 5801 B2RF que mostrou valores acima de 40% no baixeiro junto com a FM 906 GLT, porém foram a TMG 47 B2RF e TMG 44 B2RF as que superaram com mais do 50 % da produção no terço meio. Ainda no porteiro a DP 1746 B2RF e todas as FiberMax com exceção da FM 906 GLT conseguiram exibir diferenças estatísticas significativas quando comparadas todas as cultivares.

Também os resultados da avaliação da altura de plantas (Gráfico 3), ajudaram a verificar o vigor das variedades quando cultivadas em diferentes estandes, porém não foi encontrada relação estatística quando intentamos associar o fator altura com produtividade para cada um dos materiais pelo número de plantas por metro linear. De forma geral todas as variedades mostraram tendência ao aumento do porte na medida que o estande foi superior, com exceção das cultivares pertencentes FiberMax.

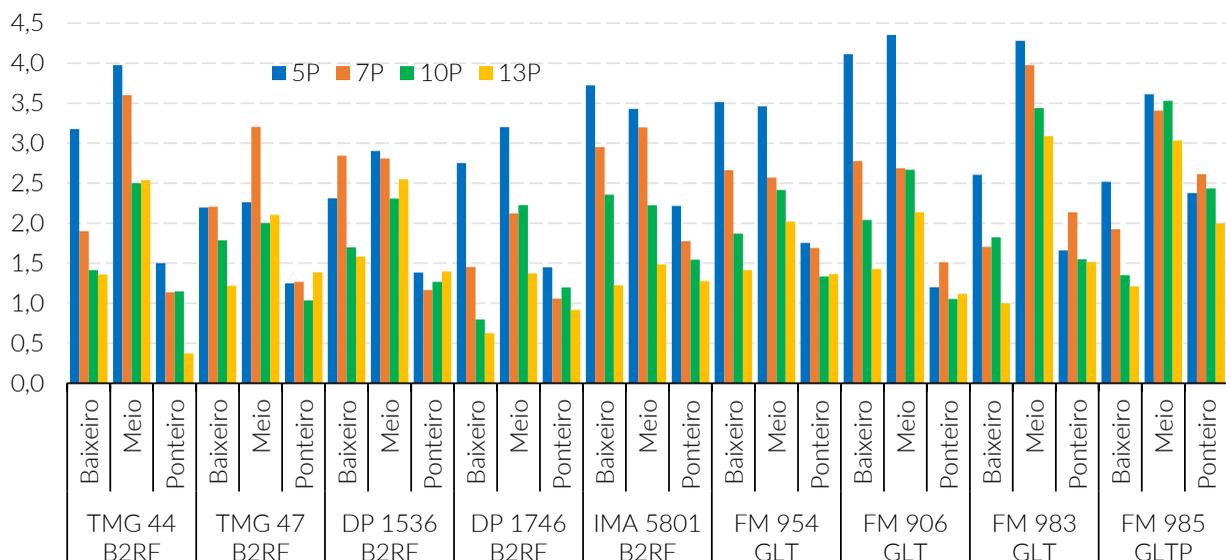
**Gráfico 3.** Valores médios de altura de plantas por variedades e estande. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.



Entre as variáveis que definem a produtividade do algodoeiro, o peso médio dos capulhos representa um elemento de grande importância para conhecer a resposta dos cultivares quando semeados em diferentes populações. De forma geral, todas as variedades mostraram similar tendência a diminuição quando comparados os pesos médios dos capulhos (Gráfico 4), com relevância para 5 e 7 plantas por

metro, ao mostrar valores médios iguais e/ou superiores a 4 gramas no terço meio da TMG 44 B2RF, FM 983 GLT e FM 906 GLT também no baixeiro. Neste experimento a FM 985 GLTP junto com a FM 983 registraram valores superiores a 3 gramas no terço meio em todos os estandes, resultados um tanto contraditórios para os cultivares com maior taxa de crescimento.

**Gráfico 4.** Peso médio de capulhos por variedades, estande e terços. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.



**Influência do estande na qualidade da fibra:** Os resultados das análises de qualidade da fibra também contribuíram com novas informações para conhecer a influência do número de plantas no desempenho das variedades. Os valores registrados para o índice de Micronaire (Mic) por variedades apresentaram de forma geral adequada estabilidade nos estandes de 5, 7, 10 e 13 ptas/m, com exceção da FM 985 GLTP que exibiu discreta diminuição quando aumentou o

número de plantas, porém mantendo o valor de 3,5 aceito pelo mercado (Tabela 10). Estes resultados, foram corroborados pela análise estatística, ao detectar diferenças significativas pelas provas de comparação de médias calculadas pelo teste de Tukey (5%). Este parâmetro deve ser monitorado de forma sistemática pelos produtores, pois valores a baixo de 3,5 Mic ou superiores a 4,2 Mic sofrem deságio e são mais difíceis de comercializar.

**Tabela 10.** Resultados do análises estatísticas para o Micronaire (Mic) por variedades e estande. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Variedades	MIC							
		5P		7P		10P		13P	
1	TMG 44 B2RF	3,7	b A	3,6	b A	3,8	ab A	3,6	b A
2	TMG 47 B2RF	3,7	b A	3,6	b A	3,8	ab A	3,8	ab A
3	DP 1536 B2RF	3,8	b A	4,1	a A	3,7	b A	3,9	ab A
4	DP 1746 B2RF	3,1	c A	3,2	d B	3,5	b A	3,2	c A
5	IMA 5801 B2RF	4,5	a A	4,2	a A	4,2	a A	4,3	a A
6	FM 954 GLT	3,9	b A	3,9	ab A	3,9	ab A	3,8	ab A
7	FM 906 GLT	3,7	b A	3,7	ab A	3,6	b A	3,5	b A
8	FM 983 GLT	3,8	b A	3,4	c A	3,9	ab A	3,5	b A
9	FM 985 GLTP	4,0	b A	3,7	ab AB	3,8	b AB	3,5	b B
<b>CV%</b>		<b>4,0</b>		<b>4,0</b>		<b>3,8</b>		<b>4,9</b>	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem pelo teste de Tukey (5%). MIC – índice Micronaire 3,8 a 4,2; LEN – Comprimento >30; STR – Resistência >30; SFI – Índice de fibras curtas <8.

Importante apontar que a IMA 5801 B2RF, FM 954 GLT junto com a DP 1536 B2RF, TMG 47 B2RF e TMG 44 B2RF alcançaram os mais altos e estáveis índices de Micronaire nos 4 estandes de plantas. Embora, a DP 1746 B2RF foi a única cultivar que mostrou os valores mais baixos de Mic nas populações avaliadas, resultados que foram corroborados pelas análises de comparação de médias quando contrastadas todas as variedades em cada uma das populações de plantas estudadas (Tabela 10).

A qualidade da resistência (g/tex) da fibra do algodoeiro forma parte das características de interesses pelos produtores, pois também pode sofrer varia-

ções quando o manejo agrônômico não pondera as exigências de cada cultivar na interação com o clima. Porém, coincidentemente todas as variedades mostraram determinada inclinação a diminuição dos valores quando aumentadas o número de plantas. Na tabela 11, observa-se que nem todas as variedades alcançaram os valores exigidos pelo mercado (28 g/tex), incluindo a TMG 47 B2RF e FM 906 GLT quando cultivada nos 4 estandes de plantas. Entretanto, a DP 1536 B2RF, DP 1746 B2RF, FM 954 GLT e FM 983 GLT exibiram os valores mais alto de resistência de fibra em todas as populações.

**Tabela 11.** Resultados das análises estatísticas para a Resistência (STR) por variedades e estande. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Variedades	STR			
		5P	7P	10P	13P
1	TMG 44 B2RF	29,5 ab	28,8 b	27,9	28,5 ab
2	TMG 47 B2RF	27,2 b	26,2 c	26,8	27,4 b
3	DP 1536 B2RF	32,2 a	30,2 ab	30,1	30,1 a
4	DP 1746 B2RF	30,5 ab	29,4 ab	29,3	29,8 ab
5	IMA 5801 B2RF	28,0 ab	28,8 b	28,2	28,1 ab
6	FM 954 GLT	30,6 ab	31,2 a	29,3	30,3 a
7	FM 906 GLT	27,7 b	27,5 c	27,4	27,8 ab
8	FM 983 GLT	29,2 ab	29,8 ab	29,0	28,3 ab
9	FM 985 GLTP	28,6 ab	28,7 b	27,7	29,2 ab
	CV %	4,7	3,0		2,8

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem pelo teste de Tukey (5%).  
MIC – índice Micronaire 3,8 a 4,2; LEN – Comprimento >30; STR – Resistência >30; SFI – Índice de fibras curtas <8.

Quanto ao comprimento da fibra (Tabela 12), os valores desejados devem ser superiores a 29,0 mm, e na medida que aumente o valor a qualidade da fibra também será melhor. Neste experimento, todas as variedades mostraram tendência a diminuição, com exceção da DP 1746 B2RF que exibiu incrementos nas médias quando aumentaram o número de plantas. As análises estatísticas não aportaram dife-

rencias significativas para este parâmetro na comparação por estande para cada uma das cultivares. Entretanto, cabe destacar os valores exibidos pela FM 954 GLT nas populações de 10 e 13 plantas por metro, ao superar de forma significativa as restantes cultivares, seguida pela DP 1536 B2RF, DP 1746 B2RF e FM 954 GLT com valores acima de 30 no maior estande de plantas.

**Tabela 12.** Resultados do análises estatísticas para o Comprimento (LEN) por variedades e estande. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

N°	Variedades	LEN			
		5P	7P	10P	13P
1	TMG 44 B2RF	30,6	29,5 b	29,6 ab	29,8 ab
2	TMG 47 B2RF	29,1	28,8 c	28,4 b	29,1 ab
3	DP 1536 B2RF	30,3	29,9 b	30,3 ab	30,0 a
4	DP 1746 B2RF	29,9	30,5 a	30,2 ab	30,5 a
5	IMA 5801 B2RF	29,9	29,7 b	29,4 ab	28,9 a
6	FM 954 GLT	31,0	30,9 b	30,4 a	30,4 a
7	FM 906 GLT	30,0	29,0 b	29,7 ab	29,0 b
8	FM 983 GLT	29,5	29,2 b	29,3 ab	28,4 ab
9	FM 985 GLTP	29,7	29,4 a	29,4 ab	29,6 b
	CV%		1,4	1,6	1,7

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem pelo teste de Tukey (5%).  
 MIC – índice Micronaire 3,8 a 4,2; LEN – Comprimento >30; STR – Resistência >30; SFI – Índice de fibras curtas <8.

O índice de fibras curtas (Gráfico 8), também foi o parâmetro que apresentou diversos padrões de resposta nas variedades quando semeadas em diferentes estandes, porém a tendência foi aumentar na medida que o número de plantas foi maior, com destaque para FM 906 GLT que exibiu diferenças estatísticas significativas com valores médios superiores aos exigidos nos contratos comerciais (8-9), seguida pela FM 983 GLT, FM 985 GLTP e TMG 47 B2RF com registros acima de 11 (Tabela 13). Importante

ressaltar que nas cultivares semeadas nos 4 estandes não foi reportado nenhum valor menor ou igual a 8, como indicador mais propício a alcançar nos experimentos de competição de cultivares. No obstante, pode-se mencionar a IMA 5801 B2RF, DP 1536 B2RF e DP 1746 com valores abaixo de 10 em todos os estandes que foram cultivadas. Os resultados das análises de variância e as provas de comparação de médias corroboram os resultados apresentados na Tabela 13.

**Tabela 13.** Resultados do análises estatísticas para o Índice de fibra (SFI) curta por variedades e estande. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Variedades	SFI							
		5P		7P		10P		13P	
1	TMG 44 B2RF	10,6 ab	A	11,9 b	A	10,4 ab	A	10,9 b	A
2	TMG 47 B2RF	12,4 a	A	11,9 b	A	11,4 ab	A	11,6 b	A
3	DP 1536 B2RF	9,0 b	A	9,2 c	A	9,0 b	A	9,4 c	A
4	DP 1746 B2RF	9,3 b	A	9,8 c	A	9,4 b	A	9,8 c	A
5	IMA 5801 B2RF	8,9 b	A	9,5 c	A	9,5 ab	A	9,3 c	A
6	FM 954 GLT	9,7 b	A	10,7 bc	A	10,3 ab	A	10,4 b	A
7	FM 906 GLT	11,0 ab	B	12,2 a	AB	11,5 ab	AB	13,2 a	A
8	FM 983 GLT	12,5 a	A	12,5 a	A	12,4 a	A	13,2 a	A
9	FM 985 GLTP	11,3 ab	A	11,4 b	A	11,5 ab	A	11,8 b	A
	CV%	7,7		6,4		7,0		8,4	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem pelo teste de Tukey (5%). MIC – índice Micronaire 3,8 a 4,2; LEN – Comprimento >30; STR – Resistência >30; SFI – Índice de fibras curtas <8.

## CONCLUSÕES:

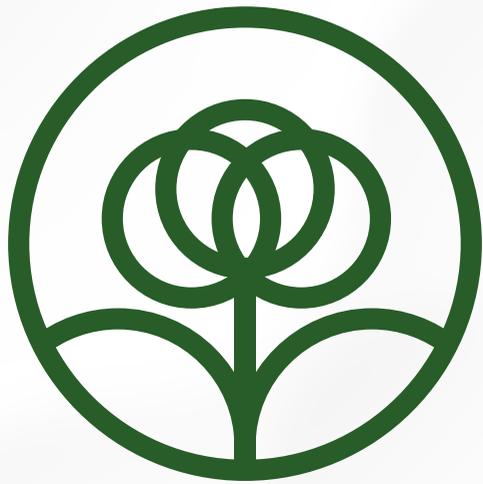
1. Todas as cultivares mostraram tendência a diminuição da produção de algodão em caroço, quando aumentado o número de plantas por metro, com exceção da FM 983 GLT e FM 985 GLTP;
2. As cultivares FM 906 GLT e DP 1536 B2RF alcançaram em todos os estandes produtividades superiores a 400 @/há de algodão em caroço;
3. As variedades TMG 44 B2RF e IMA 5801 B2RF mostraram certa estabilidade produtiva em todos os estandes, superando as 380 @/há;
4. A FM 954 GLT superou o 45 % de rendimento de fibra nas quatro populações, estes resultados foram corroborados pela prova de comparação médias que mostrou diferenças estatísticas significativas;
5. Todas as variedades mostraram similar tendência a diminuição quando comparados os pesos médios dos capulhos, com relevância para 5 e 7 plantas, ao mostrar valores médios iguais e/ou superiores a 4 gramas no terço meio da TMG 44 B2RF, FM 983 GLT e FM 906 GLT também no baixeiro.
6. Para o índice de Micronaire (MIC), todas as cultivares registraram adequada estabilidade nos valores exigidos pelo mercado em todos os estandes avaliados, com exceção da FM 906 GLT que exibiu discreta diminuição quando aumentou o número de plantas.
7. As cultivares IMA 5801 B2RF, FM 954 GLT junto com a DP 1536 B2RF, TMG 47 B2RF e TMG 44 B2RF alcançaram os mais altos e estáveis índices de Micronaire nos 4 estandes de plantas;
8. A variedade DP 1746 B2RF foi a única cultivar que mostrou os valores mais baixos de MIC nas populações avaliadas, resultados que foram corroborados pelas análises estatísticas;



9. Todas as variedades mostraram determinada inclinação a diminuição dos valores de resistência da fibra quando aumentou o número de plantas por metro, porém a DP 1536 B2RF, DP 1746 B2RF, FM 954 GLT e FM 983 GLT exibiram os valores mais alto em todas as populações.
10. O comprimento da fibra também foi afetado de forma negativa conforme o aumento do número de plantas em todas as variedades, com exceção da DP 1746 B2RF que exibiu incrementos nas médias calculadas.
11. O índice de fibras curtas também foi o parâmetro que apresentou diversos padrões de resposta, com tendência a aumentar na medida que o estande foi maior, com destaque para FM 906 GLT que exibiu diferenças estatísticas significativas com valores médios superiores aos exigidos nos contratos comerciais (8-9).

## BIBLIOGRAFIA:

1. CHIAVEGATO, E. J.; SILVA, A. V.; GOTTARDO, L. C. B. Densidade e arranjo de plantas em sistema adensado. In: BELOT, J. L.; VILELA, P. A. (Ed.). O sistema de cultivo do algodoeiro adensado em Mato Grosso: embasamentos e primeiros resultados. Cuiabá: IMAmt, 2010. p. 121-133.
2. EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solo 2ªed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 312p. 2006.
3. EMBRAPA. Serviço nacional de levantamento e conservação de solos. Manual de métodos de análise de sol. Rio de Janeiro, 1979. 271p.
4. LAMAS, M, F; & CUNHA, B. A.; Arranjo espacial do algodoeiro como fator para otimizar a produtividade de fibra. Doc 120; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Embrapa Agropecuária Oeste. ISSN 1679-043X Novembro, 2013.





IGA  
SAFRA  
2017/18

**IGA-15-2017-18-F**

DEPARTAMENTO TÉCNICO DO INSTITUTO  
GOIANO DE AGRICULTURA IGA

**ESTRATÉGIAS DE MANEJO  
DA ADUBAÇÃO BORATADA  
NO ALGODÃO SEMEADO  
NA SEGUNDA SAFRA**

# Estratégias de manejo da adubação boratada no algodão semeado na segunda safra

## AGRADECIMENTOS:

1. **APagri Consultoria Agronômica:** que participou na coleta e processamento das amostras de solo e recomendações de corretivos e fertilizantes no campo experimental.
2. **Análises Laboratoriais UBERSOLO:** que participou nas análises químicas e físicas das amostras de solo.

## RESUMO:

O objetivo deste estudo foi verificar a resposta do algodoeiro a diferentes estratégias de manejo relacionadas com a adubação boratada, a partir de distintas fontes, doses, formas de aplicação e taxas de liberação e solubilidade do micronutriente. O ensaio foi na instalação no Campo Experimental do IGA, no município de Montividiu, GO. A cultivar de algodão semeada foi a FM 906 GLT. Cada parcela foi constituída de 8 linhas de 10 m de comprimento espaçadas de 0,76 m densidade de plantas de 8 plantas/m linear e área útil composta pelas 2 linhas centrais de 5,0 m de comprimento. O delineamento experimental foi em blocos casualizados dispostos em 12 tratamentos com 3 repetições. Os tratamentos foram: T1 e T2 - Granubor 2 (7,0 e 10,5Kg/ha) no plantio; T3- Ácido bórico (6,0 Kg/ha), sendo 0,5 kg a cada 10 dias, começando com 15 DAE; T4- Ácido bórico (9,0 Kg/ha), sendo 0,75 Kg a cada 10 dias começando com 15 DAE; T5 e T6 - Granulex (10,0 e 15 Kg/ha) no plantio; T7 e T8- BoroTop (5,0 e 7,5 Kg/ha) no plantio; T9- Granubor 2 + Ácido bórico (7,0 + 3,0 Kg/ha) no plantio e associado com Ácido bórico aos 70, 85 e 100 DAE; T10- Granulex + Ácido bórico (10,0 + 3,0 Kg/ha) no plantio e associado com Ácido bórico

aos 70, 85 e 100 DAE; T11- BoroTop + Ácido bórico (5,0 + 3,0 Kg/ha) no plantio e associado com Ácido bórico aos 70, 85 e 100 DAE; T12- Ácido bórico (5,0 Kg/ha), sendo 0,5 Kg a cada 10 dias começando aos 15 DAE. Avaliou-se as variáveis, produtividade do algodão em caroço (@.ha), rendimento (%), produtividade de fibras (Kg/ha), peso médio de capulho por terço, porcentagem de retenção de maçãs por terço e características intrínsecas da fibra (HVI). De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que as produtividades de algodão responderam de forma discreta às aplicações de boro, com tendência ao incremento dos níveis de produção quando foram aumentadas as doses únicas dos fertilizantes aplicados diretamente ao solo, independente da taxa de liberação do nutriente e a fonte mineral. Contudo, pode-se concluir que as aplicações no sulco de plantio dos fertilizantes sólidos podem substituir as pulverizações sequenciais de ácido bórico no algodoeiro plantado na segunda safra. Também, os resultados mostraram similares efeitos na retenção de estruturas reprodutivas quando comparadas às diferentes fontes, doses e taxas de liberação do nutriente. Contudo, o Micronaire foi a única das variáveis relacionadas com a

qualidade da fibra, que mostrou diferenças estatísticas quando aplicadas as diferentes quantidades e fontes de boro. Neste estudo, não foi possível verificar o efeito da aplicação de boro no sulco de plantio

ou foliar de forma parcelada na retenção das maçãs por terços nas plantas de algodão.

**Palavras chaves:** Algodão, boro, produtividade, adubação.

## INTRODUÇÃO:

O algodão tem exigência relativamente elevada de boro (B) (Zhao; Oosterhuis, 2002), acumulando em média 340 g ha<sup>-1</sup> de B e exportando aproximadamente 12 % do nutriente acumulado (Rochester, 2007). Os distúrbios nutricionais causados pela deficiência de B em algodoeiro são bastante comuns em solos tropicais, onde a matéria orgânica do solo e/ou teores de argila são baixos (Rosolem Et Al., 2001).

As funções do boro nas plantas, estão associadas com as do cálcio na regulação do funcionamento da membrana e parede celular, divisão e aumento das células, lignificação da parede celular, sendo essencial à formação dos tecidos meristemáticos. Ele influencia o desenvolvimento de raízes, a absorção de nutrientes e a germinação do grão de pólen; participa do metabolismo e do transporte de carboidratos por meio da formação de complexos açúcar-borato, sendo importante na síntese de proteínas; atua no metabolismo dos ácidos nucleicos e também no metabolismo e transporte de auxinas (Dechen; Nachtigall, 2006; Carvalho Et Al., 2011).

Em virtude da baixa mobilidade do boro na planta, os primeiros sintomas ocorrem nas partes jovens, nos tecidos de condução e nos órgãos de propagação. Os sintomas de deficiência mais comuns no campo são: amarelecimento das folhas do ponteiro; no período de florescimento/ frutificação aparecem anéis concêntricos verde escuros nos pecíolos e nas hastes, com necrose interna da medula. À medida que a carência aumenta, estes anéis surgem nos ramos e

na haste principal (Rosolem; Bastos, 1997; Carvalho Et Al., 2011).

Também ocorre queda excessiva de botões florais, de flores e mesmo de frutos novos (ROSOLEM et al., 2001), possivelmente pela inviabilização do grão de pólen, que culmina em não fecundação do óvulo, ou pelos distúrbios causados no sistema vascular da região do pedúnculo, impossibilitando o transporte ideal de carboidrato para estes órgãos (Zhao; Oosterhuis, 2002). A deficiência de boro, quando severa, provoca a morte da gema apical e surgimento anormal de brotos novos (super brotamento da planta). Os baixos teores no tecido durante o florescimento podem inviabilizar a germinação do grão de pólen, impedindo a fecundação dos óvulos e a formação das sementes e, por consequência, das fibras advindas delas. Estruturas formadas podem exibir anormalidades relacionadas à desintegração de tecidos internos (Taiz; Zeiger, 2006).

O algodoeiro tem reagido ao boro aplicado das mais diferentes formas, desde adubações sólidas no sulco de semeadura ou em cobertura no solo, até pulverizações do solo ou da planta, ou mesmo combinações desses métodos (Quaggio Et Al, 1991).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi verificar a resposta do algodoeiro a diferentes estratégias de manejo relacionadas com a adubação boratada, a partir de distintas fontes, doses, formas de aplicação e taxas de liberação e solubilidade do micronutriente.

## MATERIAL E MÉTODOS:

**Local e data:** O ensaio foi instalação no Campo Experimental do IGA, localizado aos 17° 27' 30" Latitude Sul e, 51° 08' 11" Longitude Oeste, com altitude de 895 m, pertencente ao município de Montividiu, GO. O plantio foi realizado no dia 09/02/2018, sobre palhada de soja e adequada umidade no solo, possibilitando que aos 6 dias da sementeira se regis-

trem mais de 70 % das plantas emergidas.

**Solo:** A área de estudo onde foi instalado o experimento pertence a um Latossolo Vermelho distrófico (LVd) segundo a classificação da Embrapa, (2006). As análises químico-físicas (Quadro 1) foram realizadas seguindo as metodologias propostas por Embrapa, (1979).

**Quadro 1.** Características químicas e composição granulométrica do solo antes da instalação do experimento. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Prof (cm)	pH		P_Res	K	Zn	Cu	Fe	Mn	S	B
	H <sub>2</sub> O	CaCl <sub>2</sub>								
	----- mg.dm <sup>-3</sup> -----									
0-10	5,7	4,7	32,10	50,8						
0-20	5,8	4,8	29,80	31,3	0,7	0,50	42,00	2,31	25,00	0,27
20-40	5,8	4,8	16,10	23,5					9,00	

Prof (cm)	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	V	Areia	Silte	Argila	MO
	----- cmolc.dm <sup>-3</sup> -----					----- % -----				
0-10	2,7	1,1		4,9	8,8	44,5				
0-20	1,7	0,8	0,0	5,6	8,2	31,5	32,5	1,3	66,2	3,8
20-40	1,6	0,8	0,0	6,6	9,1	27,2				

**Variedade:** A cultivar de algodão plantada foi FM 906 GLT, indicada para o final da janela de plantio oferecendo amplo espectro no controle de lagartas e plantas daninhas com alto potencial produtivo apresentando características agrônomicas como ciclo precoce de 140 a 160 dias, resistente à bacteriose e à virose (doença azul), rendimento de fibra de 41%.

**Dimensões da parcela:** 8 linhas de 10 m de comprimento espaçadas de 0,76 m densidade de plantas de

8 plantas/m linear. Área útil composta pelas 2 linhas centrais de 5,0 m de comprimento.

**Delineamento experimental:** Blocos casualizados dispostos em 12 tratamentos com 3 repetições (Quadro 2). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste de F de Fisher, seguido pelas provas de comparações múltiplas das médias pelo estatístico de Tukey ( $P \leq 0,05$  %).

## Quadro 2. Descrição dos tratamentos estudados. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Trat.	Produto(liberação)	B (%)	Solub (%)	Dose (kg/ha)	Época de Aplicação
1	Granubor 2 (gradual)	14,3	100	7,0 (1,0)	Plantio
2	Granubor 2 (gradual)	14,3	100	10,5 (1,5)	Plantio
3	Ácido bórico	17,0	100	6,0 (1,0)	0,5 kg a cada 10 dias, começando com 15 DAE
4	Ácido bórico	17,0	100	9,0 (1,5)	0,75 kg a cada 10 dias começando com 15 DAE
5	Granulex (lenta)	32,0	97,0	10,0 (3,2)	Plantio
6	Granulex (lenta)	32,0	97,0	15,0 (4,8)	Plantio
7	BoroTop (rápida)	20,5	95,0	5,0 (1,0)	Plantio
8	BoroTop (rápida)	20,5	95,0	7,5 (1,5)	Plantio
9	Granubor 2 + Ácido bórico			7,0 (1,0) + 3,0 (0,51)	Plantio + Ácido bórico aos 70, 85 e 100 DAE
10	Granulex + Ácido bórico			10,0 (3,2) + 3,0 (0,51)	Plantio + Ácido bórico aos 70, 85 e 100 DAE
11	BoroTop + Ácido bórico			5,0 (1,0) + 3,0 (0,51)	Plantio + Ácido bórico aos 70, 85 e 100 DAE
12	Ácido bórico			5,0 (0,85)	0,5 kg a cada 10 dias começando aos 15 DAE

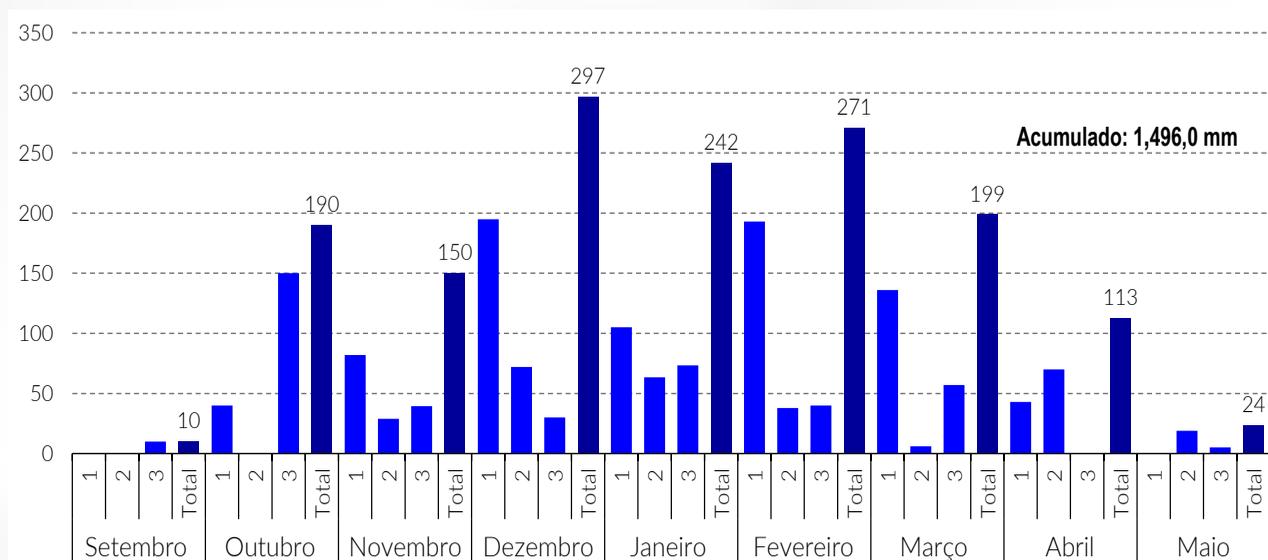
**Forma de aplicação dos tratamentos:** As pulverizações foram realizadas usando a bomba costal com CO<sub>2</sub> e barra de 3 m com 6 bicos tipo cone vazio, com pressão de 45 psi e um volume de calda de 100 L/ha. Ao momento das pulverizações as condições climáticas registraram valores favoráveis de temperatura (25 – 30 C°) e adequada umidade relativa (> 80 %). Após a aplicação dos tratamentos, foi monitorada a ocorrência de precipitação, de forma que em todas as aplicações não foi observado a ocorrência da mesma por período inferior a duas horas. O manejo fitossanitário do experimento obedeceu aos critérios estabelecidos pelo departamento técnico do IGA para condução dos ensaios de Algodão no Campo Experimental.

**Avaliações:** para verificar o efeito direto dos tratamentos nas plantas, aos 120 DAE foram quantificadas as maçãs com deformações características

de deficiência do Boro, considerando cinco plantas escolhidas ao acaso na área útil de cada parcela. Também, ao momento da colheita, foram realizadas avaliações fenológicas em 5 plantas, considerando as duas linhas centrais da parcela além do peso (g) de 10 capulhos da primeira posição/parcelado por terço da planta, com objetivo de quantificar os caroços contidos nos capulhos e rendimento de fibra. No dia 14/08/2018 foi realizada a colheita manual, considerando cinco metros nas duas linhas centrais de cada parcela, para calcular a produtividade média por tratamento, rendimento e qualidade de fibra.

**Dados climáticos:** A distribuição e volume (mm) das chuvas decenais constam no gráfico 1, contudo os valores foram registrados pela leitura sistemática em três pluviômetros distribuídos no campo experimental do IGA.

**Gráfico 1.** Dados pluviométricos coletados no Instituto Goiano de Agricultura (IGA) no período de setembro de 2017 a maio de 2018.



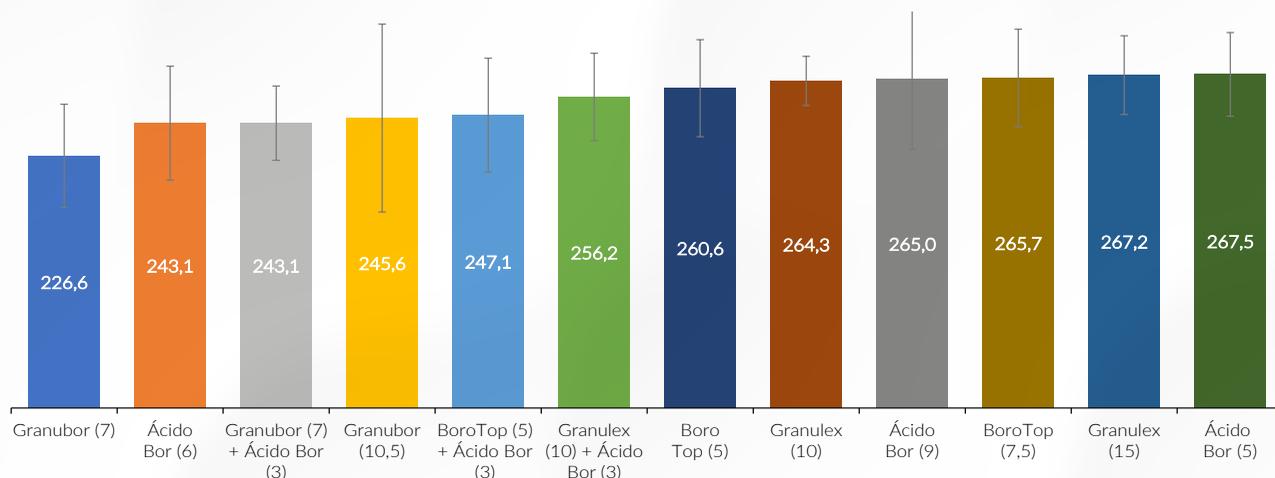
## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

O gráfico 2 mostra os níveis de produtividade de algodão em caroço por tratamentos, com discreto destaque entre as diferentes fontes de Boro utilizadas, uma vez que as diferenças das médias atingiram valores mínimos e máximas de 1 e até 40 @/ha, o que pode explicar porque a análise estatística não exibiu diferenças significativas entre os fertilizantes. Entretanto, deve-se destacar que mais do 50% dos tratamentos estudados, quando aplicados de forma isolada e nas doses mais altas, mostraram incrementos de produtividade acima das 260 @/ha, registrando diferenças de médias de apenas 7 @/ha. Estes resultados podem estar associados com a baixa disponibilidade de Boro na área de estudo (Quadro 1), que unido aos valores médios da matéria orgânica do solo como principal fonte do nutriente as plantas,

podem explicar a resposta da planta as doses mais altas aplicadas ao solo e as folias, e independentemente da fonte e a taxa de liberação.

Entretanto, a falta de umidade no solo provocada pela distribuição irregular das chuvas nos meses de maior demanda da cultura (Gráfico 1), contribuiu de forma negativa na absorção de nutrientes e o desempenho produtivo da variedade. Contudo, o problema teve maior repercussão quando as raízes do algodoeiro encontraram no perfil de solo limitações físicas e químicas, como compactação e estratificação de nutrientes nas camadas superficiais, que foram as mais prejudicadas pelas altas temperaturas durante longos dias de sol escaldante na região de Montividiu.

**Gráfico 2.** Produtividade (@/ha) do algodão em caroço por tratamentos para n=3. IGA safra 2017/18. Montividiu-GO.



Vale salientar, que as aplicações de 10 e 15 Kg/ha de Granulex aplicadas no plantio mostraram maior estabilidade produtiva, resultado que pode ser explicado a partir da lenta velocidade de liberação do Boro que provavelmente foi favorecida quando a planta precisou em maior medida do nutriente, conforme a alternância dos períodos secos que aconteceram durante a formação da fibra. No entanto, as fontes de liberação rápida contidas nas doses de 5 e 7,5 Kg/ha de Boro Top quando aplicados no plantio, também atingiram valores adequados de produtividade, o que pode explicar a eficiência na utilização do micronutriente pela planta ao ser aplicado diretamente no solo. Embora, as doses de ácido bórico pulverizadas a cada 10 dias após 15 DAE, alcançaram valores aproximados de produtividade com exceção da aplicação de 6 Kg/ha (Gráfico 2), estes resultados podem estar relacionados com a pouca mobilidade

do Boro na planta, que foi favorecida com as pulverizações consecutivas do nutriente durante as várias fases de crescimento na planta.

Entretanto, ao analisar os resultados do rendimento da fibra (Tabela 1), com auxílio da prova de comparação de médias não foram exibidas diferenças significativas entre os tratamentos, porém numericamente destacaram-se os tratamentos superiores a 43,0 %, sendo apenas a dose 5,0 Kg/ha de Boro Top que apresentou valores acima de 44,0 %. Dessa forma, pressupõe-se que independente da fonte, a dose e taxa de liberação das fontes estudadas, a adubação boratada não interferiu diretamente no rendimento de fibra do algodoeiro. Estes resultados foram corroborados pelos discretos valores calculados nas medidas de dispersão e frequência de classe por tratamento apresentadas na Tabela 1.

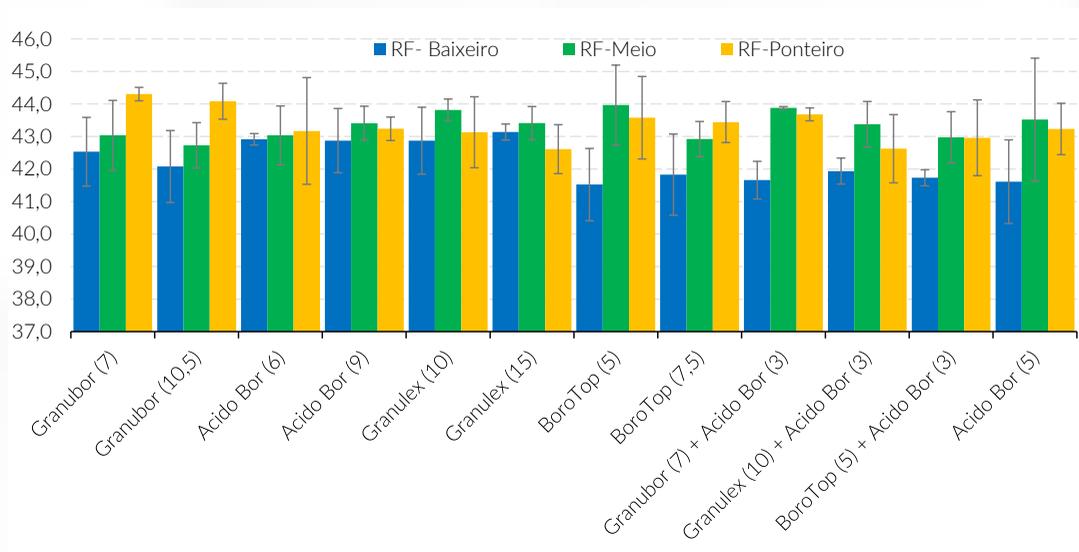
**Tabela 1.** Porcentagem de rendimento de fibra por tratamentos. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Tratamentos	n	Mean	Std. Dev	Min	Max
1	Granulex (10) + Ácido Bor (3)	3	42,6	0,5	42,2	43,2
2	Ácido Bor (5)	3	42,8	0,9	41,9	43,8
3	BoroTop (5) + Ácido Bor (3)	3	42,9	0,5	42,3	43,2
4	Granubor (10,5)	3	43,1	1,2	41,7	44,1
5	Ácido Bor (6)	3	43,2	0,6	42,5	43,7
6	BoroTop (7,5)	3	43,2	0,8	42,4	44,1
7	Ácido Bor (9)	3	43,2	0,6	42,6	43,8
8	Granubor (7)	3	43,3	0,8	42,5	44,1
9	Granulex (15)	3	43,3	0,7	42,5	43,8
10	Granulex (10)	3	43,4	0,3	43,1	43,8
11	Granubor (7) + Ácido Bor (3)	3	43,7	0,2	43,6	43,9
12	BoroTop (5)	3	44,2	0,4	43,7	44,6

De igual forma, foram calculadas as porcentagens de fibra por terços da planta para cada tratamento (Gráfico 4), exibindo diferentes valores médios quando comparados, com destaque para os capulhos do ponteiro e do meio que mostraram porcentagens de fibra superior a 43%, com exceção do Granulex (15) isolado e combinado com ácido bórico, porém exibindo diferenças de médias de apenas 0,4%. Vale ressaltar que a produção de fibra por terços foi sem-

pre muito semelhante em todos fertilizantes quando aplicados em diferentes doses únicas, não observando o mesmo resultado quando associados com as aplicações foliares de ácido bórico. Pelos resultados mostrados, tudo parece indicar que as aplicações de boro, tanto ao solo como a parte área das plantas, induzem variações nas porcentagens de fibra produzidas no baixeiro, meio e ponteiro, com destaque para as doses aplicadas ao solo de Granubor e Boro Top.

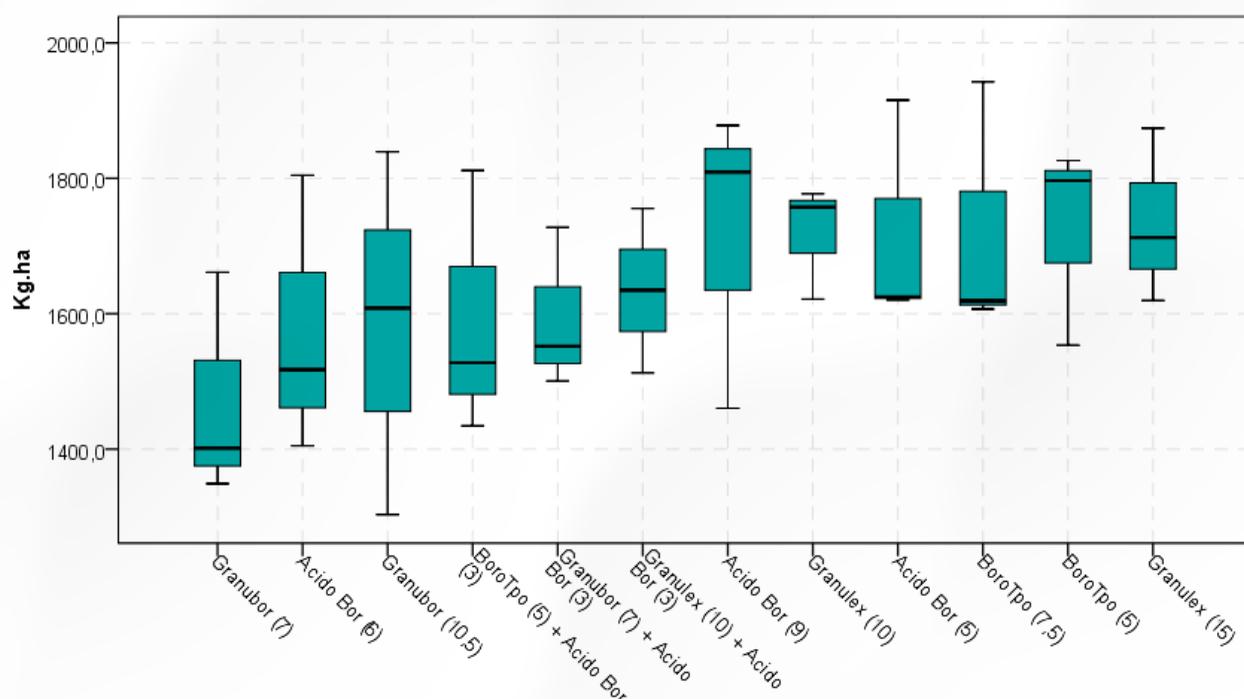
**Gráfico 3.** Porcentagem de rendimento de fibra em 10 capulhos coletados por terços nas plantas. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.



Contudo, o Gráfico 3 mostra a produtividade de fibra alcançada por tratamentos, com destaque para a dose de 15 Kg/ha de Granulex, ao conseguir adequada normalidade e distribuição dos valores registrados acima de 1.600,0 Kg/ha. Outro ponto importante a reconhecer está relacionado com a menor produtividade de fibra colhida quando foram associadas fontes com diferentes taxas de liberação do micronutriente aplicadas ao solo e acompanhadas

pelas pulverizações de ácido bórico, conjecturando um possível efeito antagonista do nutriente nessas combinações, mesmo não observando fitotoxicidade em campo, deformações de maçãs e quantidades significativas de aborto de flores. Entretanto, os produtos aplicados em quantidades únicas apresentaram melhor desempenho produtivo ao superar os 1.600,00 Kg/ha.

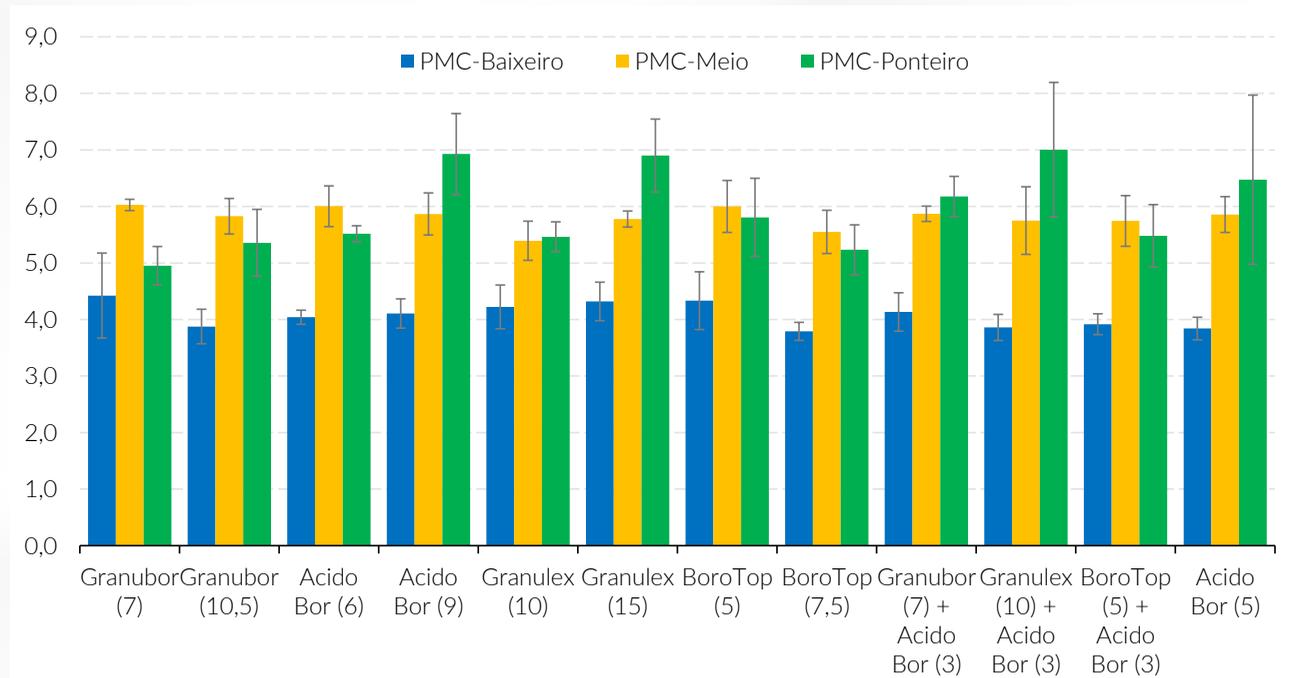
**Gráfico 4.** Produtividade (Kg/ha) de fibra de algodão por tratamentos. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.



Nesse sentido, também foi avaliado o peso médio de capulhos por terços nas plantas (Gráfico 4), sendo notável a grande variação dos valores médios obtidos no ponteiro, com destaque para as aplicações de ácido bórico (5 e 9 Kg/ha), Granulex (15 Kg/ha), Granubor + Ácido bórico (7 + 3,0 Kg/ha) e Granulex + Ácido bórico (10 + 3,0 Kg/ha), com médias superiores a 6 gramas por capulho. Vale destacar

que o peso médio de capulhos constitui uma variável determinante na produção de algodão em caroço, em tão sentido, alguns autores concluem que a adubação boratada adequada regulariza o ciclo e o tamanho das plantas, aumenta o peso médio dos capulhos e das sementes e melhora certas qualidades da fibra, tais como o comprimento e a maturidade. (Rosolem et.al., 2001).

**Gráfico 5.** Peso médio de 10 capulhos coletados no baixeiro, meio e ponteiro das plantas. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.



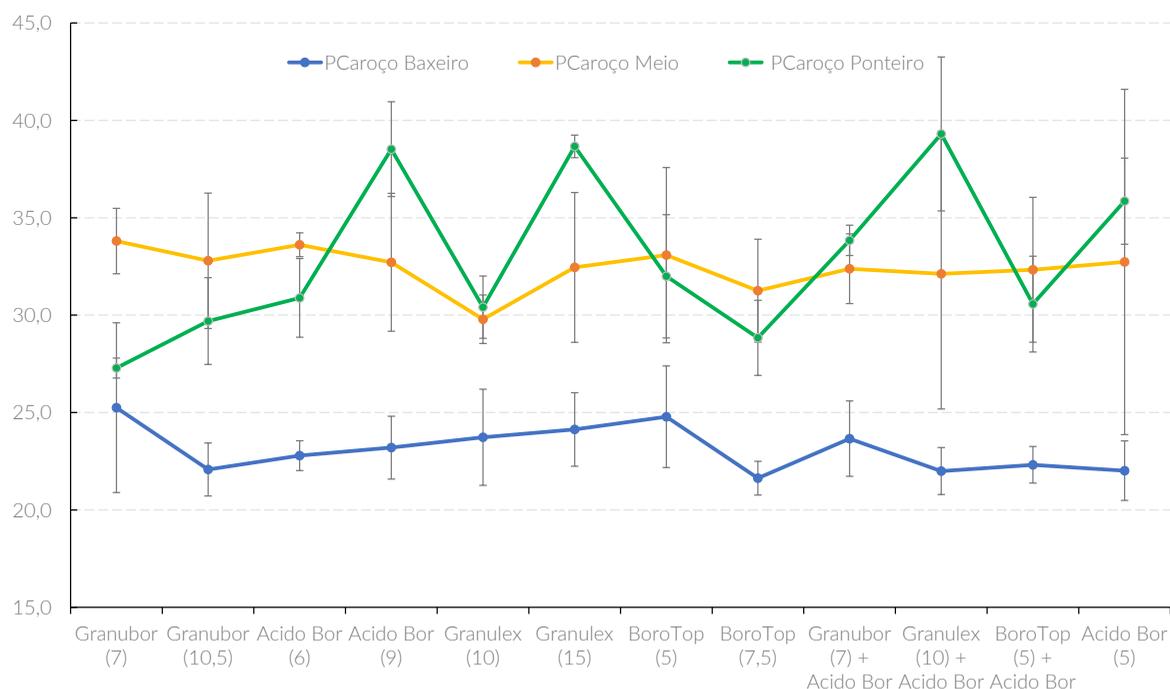
Embora, ao analisar a retenção de maçãs por terços nas plantas avaliadas, também no ponteiro foram registrados as principais variações quando comparados com o baixeiro e terço médio, porém não foi encontrado nenhuma relação entre o peso médio e a porcentagem de retenção de capulhos. Entretanto, a prova de comparação de médias não exibiu diferenças significativas entre os tratamentos para cada terço. Porém, cabe ressaltar que todos os tratamentos apre-

sentaram retenção de maçãs acima de 60% no terço inferior, com exceção do Granulex (15), entretanto, 9 tratamentos apresentaram mais de 35% de retenção de maçãs no terço médio das plantas avaliadas; e apenas 3 tratamentos exibiram 3,0% de retenção no terço superior. Neste estudo, não foi possível verificar sim a aplicação de boro no sulco de plantio, ou parcela em aplicação foliar interferiu na retenção das maçãs por terços nas plantas de algodão.

**Tabela 2.** Porcentagem de retenção de maçãs por terços das plantas. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

N°	Tratamentos	Mean			Std. Deviation		
		Baixeiro	Meio	Ponteiro	Baixeiro	Meio	Ponteiro
1	Granubor (7)	60,9	35,8	3,2	12,6	10,6	4,9
2	Granubor (10,5)	60,9	35,9	3,2	10,5	11,7	4,9
3	ÁcidoBor (6)	63,2	35,7	1,1	7,4	5,8	3,3
4	ÁcidoBor (9)	64,8	35,2	0,0	7,4	7,4	0,0
5	Granulex (10)	65,0	34,0	1,0	6,9	5,8	3,0
6	Granulex (15)	59,1	39,0	1,9	4,8	6,8	3,8
7	BoroTpo (5)	62,4	35,5	2,0	8,3	5,4	4,1
8	BoroTpo (7,5)	62,9	37,1	0,0	8,5	8,5	0,0
9	Granubor (7) + ÁcidoBor (3)	64,3	34,6	1,1	8,0	6,3	3,3
10	Granulex (10)+ÁcidoBor (3)	60,1	37,8	2,1	7,9	6,3	4,2
11	BoroTpo (5) + ÁcidoBor (3)	66,1	33,9	0,0	4,0	4,0	0,0
12	ÁcidoBor (5)	61,1	35,6	3,3	11,4	9,8	5,0

**Gráfico 6.** Valores médios de peso dos caroços coletados em 10 capulhos por terços nas plantas. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.



Ao mesmo tempo, foram estudados o efeito das doses de boro na qualidade da fibra do algodoeiro (Tabela 3), com destaque para Micronaire (MIC), que mostrou diferenças estatísticas significativas apenas quando foram aplicadas 7,5 Kg/ha de Boro Top, com valor médio (3,6µg pol-2) aceitável pelos padrões exigidos pelo mercado. Deve-se reconhecer que as medições do Micronaire, podem ser influenciadas durante o pe-

ríodo de crescimento do algodoeiro pelas condições ambientais, deficiência de nutrientes, como também pelo ataque de pragas e doenças. Entretanto, os valores do comprimento (LEN) da fibra não conseguiram alcançar em nenhum dos tratamentos avaliados os valores de qualidade (29,0mm), desejados pelos cotonicultores, cabe ressaltar que o LEN está ligado às características intrínsecas da variedade.

**Tabela 3.** Resultados das análises estatística para os parâmetros que definem a qualidade da fibra. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Tratamentos	Mic(µg pol <sup>-2</sup> )			Len (mm)		STR (g/tex)		SFI (%)	
		Mean	Std. Dev	Sig.	Mean	Std. Dev	Mean	Std. Dev	Mean	Std. Dev
1	Granubor (7)	3,3	0,1	ab	27,1	0,7	28,1	1,2	12,8	2,0
2	Granubor (10,5)	3,0	0,2	b	26,6	0,4	27,1	0,3	13,8	1,8
3	Ácido Bor (6)	3,2	0,2	b	26,9	0,3	28,4	1,6	13,5	0,9
4	Ácido Bor (9)	3,1	0,1	b	27,3	0,6	27,8	1,4	13,2	0,6
5	Granulex (10)	3,3	0,1	ab	27,7	0,6	28,6	1,3	12,6	0,8
6	Granulex (15)	3,2	0,1	b	27,3	0,9	28,5	1,8	13,4	1,8
7	BoroTop (5)	3,6	0,0	a	26,9	0,9	27,4	2,4	13,2	0,9
8	BoroTop (7,5)	3,2	0,2	ab	27,2	0,5	28,5	0,7	11,8	1,1
9	Granubor (7)+ Ácido Bor (3)	3,3	0,2	ab	27,2	0,4	28,8	0,3	12,6	0,7
10	Granulex (10)+ Ácido Bor (3)	3,2	0,2	ab	27,1	0,3	28,3	1,1	13,1	1,5
11	BoroTop (5)+ Ácido Bor (3)	3,1	0,1	b	27,3	0,9	28,0	1,1	13,4	1,2
12	Ácido Bor (5)	3,3	0,3	ab	27,2	0,6	28,1	0,8	12,0	1,0
<b>CV%</b>		<b>4,7</b>			<b>2,1</b>		<b>4,1</b>		<b>9,1</b>	

\*Interpretação dos parâmetros de qualidade industrial do algodão: MIC – índice micronaire 3,5 a 4,9; LEN – comprimento >29; STR – resistência >27; SFI – índice de fibras curtas <10

\*\*Valores médios seguidos pela mesma letra não deferem pela análise de Tukey a 5% de probabilidade.

Mesmo assim, verificou-se que a aplicação de boro foi essencial para manter a Resistência (STR) da fibra dentro dos parâmetros estabelecidos pela indústria têxtil. Contudo, observa-se na Tabela 3 que também não houve diferenças significativas entre os fertilizantes. Ainda assim, os valores médios obtidos pelos tratamentos foram superiores (27,0 g/tex) aos estabelecidos pelo mercado. Importante destacar que a SRT depende das características genéticas da

variedade e também pode ser afetada por deficiência nutricional como pelas condições meteorológicas. Entretanto, o índice de fibras curtas (SFI) não conseguiu manter o valor desejado (<10) pela indústria em nenhum dos tratamentos estudados. Esta característica, além de depender das características da variedade, também está sujeita à correta regulação das máquinas beneficiadoras do algodão no momento da separação da fibra do caroço.

## CONCLUSÕES:

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que as produtividades de algodão responderam de forma discreta às aplicações de boro, com tendência ao incremento dos níveis de produção quando foram aumentadas as doses únicas dos fertilizantes aplicados diretamente ao solo, independente da taxa de liberação do nutriente e a fonte de origem do mineral. Contudo, pode-se concluir que as aplicações no sulco de plantio dos fertilizantes sólidos podem substituir as pulverizações sequenciais de ácido bórico no algodoeiro plantado na segunda safra.

Os resultados também mostraram similares efeitos na retenção de estruturas reprodutivas quando comparadas às diferentes fontes, quantidades e taxas de liberação do nutriente. Contudo, o Micronaire foi a única das variáveis relacionadas com a qualidade da fibra que mostrou diferenças estatísticas quando aplicadas às diferentes quantidades e fontes de boro. Neste estudo, não foi possível verificar se a aplicação de boro no sulco de plantio, ou parcela em aplicação foliar interferiu na retenção das maçãs por terços nas plantas de algodão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. BELTRÃ, N.E.M.; VALE, L.S.; MARQUES, L.F.; CARDOSO, G.D.; SILVA, F.V.F.; Fontes e modos de aplicação de boro no algodoeiro herbáceo. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/279693404\\_FONTESE\\_MODALIDADES\\_DE\\_APLICACAO\\_DE\\_BORO\\_NO\\_ALGODOEIRO\\_HERBACEO](https://www.researchgate.net/publication/279693404_FONTESE_MODALIDADES_DE_APLICACAO_DE_BORO_NO_ALGODOEIRO_HERBACEO) [accessed Oct 14 2018].
2. CARVALHO, M. da C. S.; FERREIRA, G. B.; STAUT, L. A. Nutrição, calagem e adubação do algodoeiro. In: FREIRE, E. C. (Ed.). Algodão no cerrado do Brasil. 2. ed. rev.ampl. Aparecida de Goiânia: Mundial Gráfica, 2011. p. 677-752.
3. DECHEN, A. R.; NACHTIGALL, G. R. Micronutrientes. In: FERNANDES, M. S. (Ed.). Nutrição mineral de plantas. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. p. 326-354.
4. QUAGGIO, J. A.; SILVA, N. M. da; BERTON, R. S. Cultura Oleaginosas. In: SIMPÓSIO SOBRE MICRONUTRIENTES NA AGRICULTURA, 1., Jaboticabal, 1988. Anais... Piracicaba: Potafos/CNPq, 1991. p. 445-484.
5. ROCHESTER, I. Nutrient uptake and export from an Australian cotton field. *Nutr. Cycl. Agroecosyst.*, 77:213-223, 2007.
6. ROSOLEM, C.A.; QUAGGIO, J.A. & SILVA, N.M. Algodão, amendoim e soja. In: FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P.; RAIJ, B. van & ABREU, C.A., eds. Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura. Jaboticabal, CNPq/ FAPESP/POTAFOS, 2001. p.321-354.
7. SILVA, N. M.; CARVALHO, L. H.; CHIAVEGATO, E. J.; SABINO, N. P.; HIROCE, R. Efeito de doses de boro aplicadas no sulco de plantio do algodoeiro, em solos deficientes. *Bragantia*, v. 41, p. 181- 191, 1982.
8. TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. Porto Alegre: Artmed, 2006. 719 p. ZHAO, D. & OOSTERHUIS, D.M. Cotton carbon exchange, nonstructural carbohydrates, and boron distribution in tissues during development of boron deficiency. *Field Crops Res.*, 78:75-87, 2002.



IGA  
SAFRA  
2017/18

# **IGA-17-2017-18-F**

DEPARTAMENTO TÉCNICO DO INSTITUTO  
GOIANO DE AGRICULTURA IGA

**RESPOSTA PRODUTIVA DO  
ALGODOEIRO ASSOCIADO COM A  
DISTRIBUIÇÃO E PROFUNDIDADE  
DO SISTEMA RADICULAR**

# Resposta produtiva do algodoeiro associado com a distribuição e profundidade do sistema radicular

## AGRADECIMENTOS:

- 1. APagri Consultoria Agronômica:** que participou na coleta e processamento das amostras de solo e recomendações de corretivos e fertilizantes no campo experimental.
- 2. Análises Laboratoriais UBERSOLO:** que participou nas análises químicas e físicas das amostras de solo.

## RESUMO:

O objetivo do estudo foi quantificar o incremento da produtividade do algodoeiro cultivado em perfil de solo com o manejo dos corretivos do solo, plantas de coberturas e aplicação de ativos biológicos, associados com aumento da profundidade e distribuição de raízes do algodoeiro. O experimento foi instalado em um Latossolo Vermelho argiloso, no campo experimental do Instituto Goiano de Agricultura IGA, Fazenda Rancho Velho, município de Montividiu, Goiás. Antes da instalação do ensaio, realizou-se a correção do solo e adubação de base, de acordo com interpretação da análise de solo. As operações de calagem realizaram-se antes da aplicação do gesso. E os preparos mecânicos foram realizados antes da semeadura das plantas de coberturas. Foi utilizada a variedade de algodão FM 954 GLT, representativa da região em semeadura direta, sendo semeada em 19/01/2018. O delineamento experimental foi em faixas de semeadura com 6 tratamentos e 6 repetições. Os tratamentos foram: 1- Calcário superficial

(3t/ha); 2- Calcário superficial (3 t/ha) + Gesso (1t/ha); 3- Calcário superficial (3t/ha) + Gesso (1t/ha) + Mix de plantas de coberturas + microrganismos promotores do crescimento; 4- Calcário incorporado (3t/ha) + Mix de plantas de cobertura + microrganismos; 5- Calcário incorporado (3t/ha); 6- Mix de plantas de cobertura + microrganismos. Também, avaliou-se a resistência mecânica à penetração do solo, produtividade (@.ha), rendimento (%) e características intrínsecas das fibras (HVI). Assim, conclui-se que o conjunto de práticas agronômicas relacionadas com aplicação de corretivos químicos do solo, a base de calcário, gesso e na sequência semeadura de plantas de coberturas seguidas pelas pulverizações de agentes promotores do crescimento, estimulam a produção do algodoeiro, quando comparados com os tratamentos que, de forma isolada receberam os mesmos manejos.

**Palavras-chave:** Algodão, raízes, perfil de solo, calagem e gessagem.

## INTRODUÇÃO:

A cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L. r. latifolium Hutch.) É exigente quanto à qualidade do solo, desenvolvendo seu máximo potencial produtivo em solos férteis, ricos em matéria orgânica, profundos, bem estruturados, permeáveis e bem drenados. O algodoeiro pode ser cultivado em diversos tipos de solos desde que sejam manejados com o objetivo de fornecer condições físicas, químicas e biológicas adequadas ao desenvolvimento da planta (Carvalho Et Al., 2006). Assim, os manejos de calagem e a gessagem podem reduzir a acidez dos solos, que vem acompanhada de elevados teores de alumínio e/ou baixos teores de cálcio, que afetam negativamente o desenvolvimento radicular e o crescimento do algodoeiro, refletindo diretamente na produtividade.

A calagem é a prática adequada para solucionar este problema e tem o objetivo de corrigir a acidez, neutralizar o alumínio trocável, elevar a saturação por bases e fornecer cálcio e magnésio à cultura. Além desses efeitos diretos, a cultura é beneficiada indiretamente, pelo aumento da capacidade de troca de cátions (CTC) e da disponibilidade de nutrientes, especialmente nitrogênio, enxofre, fósforo e molibdênio. No cerrado, a saturação por bases (V%) recomendada para o algodoeiro é de 60% na camada 0-20 cm, e pelo menos 45-50% nas camadas mais profundas (20-40, 40-60 cm). Recomenda-se fazer reaplicação de calcário quando a saturação for menor ou igual a 50%. Para valores de saturação por bases maiores que 65%, o pH em água do solo será maior

que 6,2 e, nesta condição, pode ocorrer redução da disponibilidade dos micronutrientes, principalmente zinco, manganês e cobre, com consequência, deficiência na planta e diminuição da produtividade (Carvalho & Ferreira, 2006).

Em contrapartida a gessagem, pode ser usada para melhoria do ambiente radicular em profundidade (Sousa Et Al., 1995). Esse produto, quando aplicado ao solo, após sua dissolução, em virtude da alta mobilidade dos íons de sulfato e cálcio na camada superficial calcariada, promove alterações nas características químicas das camadas subsuperficiais. Isso favorece o aprofundamento das raízes e permite às plantas superar veranicos e usar com mais eficiência os nutrientes aplicados ao solo (Sousa Et Al., 1995).

Evidencia-se, o sucesso do uso do gesso como melhorador do ambiente radicular é de grande importância na região do Cerrado, que apresenta em torno de 80 % de sua área com algum problema de acidez e alta incidência de veranicos, principalmente, nos meses de janeiro e fevereiro, época crítica para desenvolvimento das culturas de grãos (Sousa Et Al., 1995; Sousa & Lobato, 2004).

Neste contexto, o objetivo do trabalho foi quantificar o incremento da produtividade do algodoeiro cultivado em perfil de solo com o manejo dos corretivos do solo, plantas de coberturas e aplicação de ativos biológicos, associados com aumento da profundidade e distribuição de raízes do algodoeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS:

### Local e pré-manejo para instalação do experimento:

O experimento foi instalado em um Latossolo Vermelho argiloso, no campo experimental do Instituto Goiano de Agricultura IGA, Fazenda Rancho Velho, município de Montividiu, Goiás. Antes da instalação do ensaio, realizou-se a correção do solo e adubação de base, de acordo com interpretação da análise de solo (Quadro 1). Em 27 de setembro de 2017, foi realizada calagem para saturação por bases de 60 % (6,0 t/ha de calcário dolomítico com PRNT de 100 %) e adubações corretivas de fósforo (600 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, tendo como fonte o superfosfato simples). Em 13 de novembro de 2017 efetuou-se a adubação corretiva de potássio (600 kg/ha de K<sub>2</sub>O,

tendo como fonte o cloreto de potássio) e gesso agrícola (700 kg/ha). E em 19 de dezembro de 2017, realizou adubação de manutenção, a aplicação de MAP (205 kg/ha).

As operações de calagem realizaram-se antes da aplicação do gesso. E os preparos mecânicos foram realizados antes da semeadura das plantas de coberturas. Foi semeada (15/10/2017) o mix de plantas de cobertura, contendo leguminosas, gramíneas, crucíferas e poligonáceas (*C. spectabilis*, *C. Ochroleuca*, *B. ruziziensis*, Pé de galinha, Trigo mourisco, Mileto e Nabo forrageiro) usando o distribuidor de sementes e granulados da Stara Tornado 600 MD.

**Quadro 1.** Características químicas e composição granulométrica do solo antes da instalação do experimento. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Prof (cm)	pH		P_Res	K	Zn	Cu	Fe	Mn	S	B
	H <sub>2</sub> O	CaCl <sub>2</sub>								
	----- mg.dm <sup>-3</sup> -----									
0-10	6,1	5,1	16,45	134,2	0,9	0,30	18,83	0,83		0,25
10-20	6,2	5,2	13,60	67,1	0,8	0,32	20,17	0,87		0,21
20-30	5,7	4,7	10,17	41,7					13,67	
30-40	5,6	4,6	5,48	22,2					21,67	

Prof (cm)	Ca	Mg	Al	H	CTC	V	Areia	Silte	Argila	MO
	----- cmolc.dm <sup>-3</sup> -----					----- % -----				
0-10	2,4	0,7	0,0	3,2	6,7	52,5	28,0	3,0	69,0	4,2
10-20	1,7	0,7	0,0	3,5	6,1	42,3				3,5
20-30	1,1	0,4	0,0	3,5	5,0	31,2				
30-40	0,7	0,3	0,1	4,0	5,0	20,8				

**Implantação da cultura:** Foi utilizada a variedade de algodão FM 954 GLT, representativa da região em semeadura direta, sendo semeada em 19/01/2018, com espaçamento de 0,76 m e estande de 8,7 sementes por metro, constituindo uma população aproximada de 114.000 plantas por ha, a emergência ocorreu aos cinco dias após a semeadura, no dia 24/01/2018. As adubações de cobertura foram:

Ureia em duas coberturas de 150 kg/ha, aos 8 e 62 dias após a emergência (DAE), 150 kg/ha de Sulfato de amônia aos 41 DAE e 200 kg/ha de Cloreto de potássio aos 49 DAE. Foram feitas pulverizações regulares de adubos foliares (Map Purificado e Ácido Bórico), redutor de crescimento, inseticidas e fungicidas, de acordo com as recomendações para a cultura.

**Delineamento e parcelas:** O delineamento experimental foi em faixas de semeadura com 6 tratamentos e 6 repetições. As parcelas tiveram as seguintes proporções: 6,08 m de largura (8 linhas de 0,76 m de espaçamento) e 50,0 m de comprimento, alcançando uma área de 305,0 m<sup>2</sup> por tratamento e 1824,0 m<sup>2</sup> de área total.

**Tratamentos:** Após ter definido as faixas de plantio

por tratamentos, foram coletadas amostras de solo estratificadas a cada 10 cm de profundidade, até completar 40 cm no perfil de solo, para interpretar e conformar os tratamentos (Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup> e S) -Tabela 1-. Os tratamentos que continham produtos com microrganismo aplicados foram: Bacsol (1,0 L/ha), Organosol (0,2 L/ha) e Bioenergy (0,25 L/ha).

**Quadro 2.** Descrição dos tratamentos testados e as diferentes combinações das aplicações dos produtos. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Tratamentos	Descrição
1	Aplicação de calcário na superfície (3t/ha)	Atingir valores de V% entre 60 – 65
2	Aplicação calcário na superfície (3t/ha) + Gesso agrícola (1t/ha)	Atingir valores de V% entre 60 – 65 Equilíbrio entre as bases Ca <sup>2+</sup> 30-50%; Mg <sup>2+</sup> 12-20% e K <sup>+</sup> 3-5%; Ca/Mg 2,5-3,0
3	Calcário na superfície (3t/ha) + Gesso agrícola (1t/ha) + MPC-6 + microrganismos promotores	Atingir valores de V% entre 60 – 65 com incorporação de enxofre e acréscimo de MOS e bioativação
4	Aplicação calcário incorporado (3t/ha) + MPC-6 + microrganismos	Atingir valores de V% entre 60 – 65 em profundidade com acréscimo de MOS e bioativação
5	Aplicação calcário incorporado (3t/ha)	Atingir valores de V% entre 60–65 + subsolagem/aradora/niveladora
6	MPC-6 + microrganismos	*Mix de PC + aplicação de Bacsol/Organosol/CompostAid

**Métodos de avaliação:** Foram medidos em todas as parcelas do experimento os seguintes parâmetros: altura de plantas (cm), número médio de capulhos (NCP), peso médio de capulhos por plantas (PMC) produtividade (@/ha) em caroço de algodão, rendimento (%) e características intrínsecas das fibras (HVI), as que foram realizadas em três e cinco pontos de amostragem por parcelas, mediante a contagem de plantas e colheita de capulhos contidos em 5 m de comprimento em duas linhas por parcela. Também foi avaliado a resistência mecânica à penetração do solo usando o PenetroLOG da Falker.

**Análise estatística:** Os dados das variáveis, porcentagem de rendimento de fibra, produtividade (Kg/

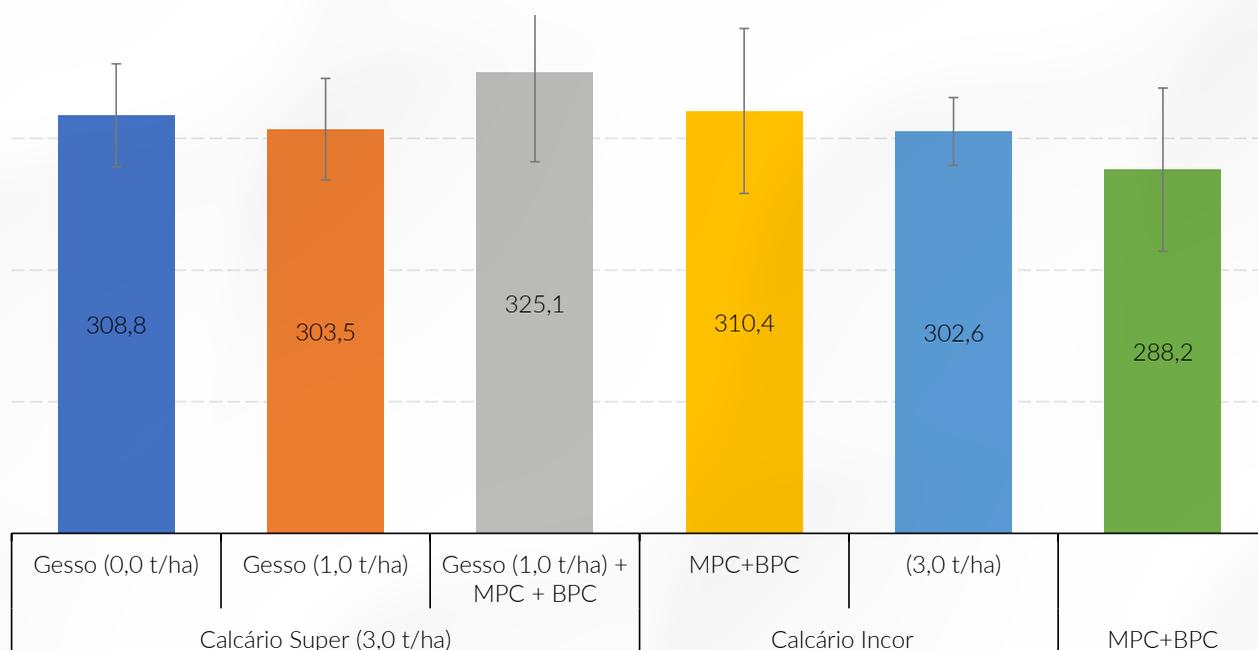
ha) de fibra, número médio de capulhos (NCP), peso médio de capulhos por plantas (PMC), e qualidade da fibra foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa SPSS Statistics 20. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey para amostras independentes com significância de 5%.

Para avaliar a resistência do solo ao desenvolvimento das raízes em cada uma das parcelas, foi utilizado o penetrológ – Medidor Eletrônico de Compactação do Solo da Falker. As atividades de coleta estratificada de amostras de solo, medição da compactação e as análises químicas do solo foram realizadas em parceria com as empresas APagri e Ubersolo respectivamente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Na figura 1, observa-se que o tratamento com calcário superficial (3,0t/ha) associado ao gesso (1,0t/ha), mais o mix de plantas de cobertura e aplicação de microrganismos, apresentou maior produtividade de algodão em caroço, com dispersão das médias entre 300 a 350 @/ha. Nota-se que as maiores produtividades foram registradas nos tratamentos aconteceram quando as doses dos corretivos foram combina-

das com as plantas de coberturas, efeito que pode estar associado ao fornecimento do cálcio, magnésio e enxofre, que junto aos ácidos orgânicos e exsudatos produzidos pelas raízes das plantas condicionadoras do solo, estimulam o desenvolvimento radicular em profundidade, facilitando maior absorção de água e nutrientes pela cultura (SOUSA, 2008).



**Figura 1.** Produtividade (@/há) do algodão em caroço por tratamentos para n=5. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Quanto à porcentagem de rendimento de fibra (Tabela 2), observa-se que estatisticamente não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Ou seja, os tratamentos com diferentes manejos de calagem, gessagem e plantas de coberturas não influenciaram

para esta variável. Tudo parece indicar que o rendimento de fibra pode ser uma característica intrínseca do cultivar, que muito pouco provável seja afetado pelas doses de calcário, gesso, plantas de coberturas e microrganismos promotores do crescimento.

**Tabela 2.** Porcentagem de rendimento de fibra por tratamentos para n=3. IGA safra 2017-18. Monti-vidiu-GO

Nº	Tratamentos	n	Mean	Std. Dev	CV%	Min	Max
1	Calcário superficial (3t/ha)	3	46,3	0,7	1,5	45,6	47,0
2	Calcário superficial (3t/ha) + Gesso (1t/ha)	3	46,1	0,6	1,3	45,7	46,8
3	Calcário super (3t/ha) + Gesso(1t/ha) + MPC+BPC	3	45,5	1,0	2,1	44,9	46,6
4	Calcário incor (3t/ha) + MPC+BPC	3	45,8	0,8	1,7	45,0	46,4
5	Calcário incor (3t/ha)	3	46,2	0,6	1,2	45,6	46,7
6	MPC+BPC	3	46,2	0,6	1,4	45,8	46,9

Em relação à produtividade (Kg/ha) de fibra do algodão (Tabela 3), destaca-se o tratamento que incluiu os manejos de calcário, gesso em associação com as plantas condicionadoras do solo e microrganismos promotores do crescimento, independentemente das quantidades aplicadas dos corretivos e a forma de incorporação ao solo. Observa-se que a produtividade nos tratamentos com aplicação de calcário superficial mais o gesso agrícola foi superior quando incorporado, mesmo com a presença das plantas de coberturas e as pulverizações dos bioprodutos.

Os resultados de produtividade, mostram que na medida que se integram de forma correta as práticas de manejo relacionadas com a aplicação ao solo de cálcio, magnésio e enxofre, e semeadura de diferentes plantas de coberturas, facilitaram a agregação do solo com impacto direto na retenção e economia da água, bem como o intercâmbio de oxigênio pelas raízes, estimulado a partir da presença e desenvolvimento da biota do solo quando foi favorecido pelas aplicações de ativos biológicos.

117

**Tabela 3.** Produtividade (Kg/ha) de fibra de algodão por tratamentos. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO

Nº	Tratamentos	n	Mean	Std. Dev	Min	Max
1	Calcário superficial (3t/ha)	3	1996,9	94,6	1892,5	2077,0
2	Calcário superficial (3t/ha) + Gesso (1t/ha)	3	2077,3	130,4	1979,6	2225,4
3	Calcário super (3t/ha) + Gesso(1t/ha) + MPC+BPC	3	2109,4	78,0	2024,9	2178,5
4	Calcário incor (3t/ha) + MPC+BPC	3	2065,0	62,8	2025,6	2137,5
5	Calcário incor (3t/ha)	3	2035,0	284,7	1707,1	2219,0
6	MPC+BPC	3	2002,8	45,6	1951,3	2038,2

Na tabela 4, se apresentam os resultados da análise estatística para o número médio de capulhos por plantas, com destaque para o tratamento 3 ao comparar-se com as aplicações de 3 t/há de calcário superficial com e sem as plantas de coberturas, estes resultados podem ser explicados pela pouca variação nos valores registrados entre os tratamentos.

Resultados semelhantes foram obtidos no peso médio de capulhos por plantas, com superioridade estatística dos tratamentos 1 e 4, apesar da discreta diferença das médias entre os manejos de calcário, gesso, plantas de coberturas e as aplicações dos bio-produtos.

**Tabela 4.** Resultados da análise estatística para o número médio de capulhos (NCP) e peso médio de capulhos por plantas (PMC). IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Tratamentos	n	NCP	Std. Dev	Sig.	PMC	Std. Dev	Sig.
1	Calcário superficial (3t/ha)	5	11,2	0,50	ab	4,1	0,2	a
2	Calcário superficial (3t/ha) + Gesso (1t/ha)	5	11,3	1,20	ab	3,9	0,2	ab
3	Calcário super (3t/ha) + Gesso(1t/ha) + MPC+BPC	5	13,1	1,56	a	4,1	0,2	ab
4	Calcário incor (3t/ha) + MPC+BPC	5	10,5	0,32	b	4,2	0,1	a
5	Calcário incor (3t/ha)	5	10,9	1,16	b	4,1	0,2	ab
6	MPC+BPC	5	11,3	0,91	ab	3,8	0,1	b
<b>CV(%)</b>			<b>8,26</b>			<b>3,84</b>		

Médias seguidas pela mesma letra não deferem pelo teste de Tukey (5%) de probabilidade.

Os resultados das análises estatísticas para altura de plantas exibiram diferenças entre os tratamentos estudados, com destaque para a combinação de 3 t/há de calcário superficial mais 1 t/há de gesso, mos-

trando valores médios e padrões de dispersão muito próximos entre os registros das populações, o que comprova a homogeneidade entre as variâncias dos dados analisados.

**Tabela 5.** Resultados da análise estatística para altura (cm) de plantas. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO

Nº	Tratamentos	n	Mean	Sig	CV%	Min	Max
1	Calcário super (3t/ha)	15	92,5	b	7,2	83,0	104,0
2	Calcário super (3t/ha) + Gesso (1t/ha)	15	99,9	a	2,8	95,0	105,0
3	Calcário super (3t/ha) + Gesso (1t/ha) + MPC + BPC	15	87,6	c	4,5	82,0	97,0
4	Calcário incor (3t/ha) +MPC+BPC	15	91,3	c	5,5	82,0	97,0
5	Calcário incor (3t/ha)	15	95,5	ab	3,6	89,0	103,0
6	MPC+BPC	15	91,8	bc	3,8	85,0	97,0

Médias seguidas pela mesma letra não deferem pelo teste de Tukey (5%) de probabilidade de sucesso.

Cabe destacar, que os tratamentos definidos pelas combinações de calcário, gesso e plantas de coberturas pulverizadas com microrganismos alcançaram ao momento da colheita os menores valores de altura, todo parece indicar que o crescimento modulado das plantas no ambiente de produção em equilíbrio estimulou a produção de carboidratos destinados as estruturas reprodutivas, provocando um balanço linear entre o crescimento vegetativo e reprodutivo.

Diversos autores coincidem ao plantear que a falta de cálcio no perfil do solo implica severas restrições ao crescimento das raízes, ao mesmo tempo o excesso de alumínio provoca que as raízes se tornem mais lentas em alongar, engrossam e se ramificam de forma irregular, comprometendo a absorção de nitrogênio, fósforo, cálcio e magnésio necessários pelas plantas. No anexo 1, aparecem os gráficos de barras que indicam os diferentes níveis de compactação do solo em profundidade, quando os valores expressados em Kilo-Pascal atingem 1000,0 kPa as raízes encontram dificuldades físicas para continuar seu normal crescimento, afetando a absorção de água, nutrientes e impossibilitando a multiplicação

dos microrganismos.

Entretanto, os gráficos junto as imagens por tratamentos, corroboram quanto pode ser afetado o comprimento e distribuição das raízes quando se realizam as correções químicas e biológicas no solo de forma independente. Cabe destacar, que as aplicações conjuntas de calcário, gesso unido ao plantio das coberturas junto as aplicações dos biológicos, apresentaram os valores de profundidade mais alto (20cm) com o melhor arranjo do sistema de raízes no perfil de solo (Anexo 1).

Entretanto na tabela 6, são apresentados os resultados de HVI, representados pelos parâmetros mais importantes que definem a qualidade da fibra. Nesse sentido, o micronaire (MIC), não mostrou diferenças significativas para os dados obtidos, porém coincidentemente as duas aplicações de calcário incorporado conseguiram alcançar o valor de 3,5 mais procurado pelo mercado. Embora, o índice de fibras curtas não mostrou diferenças significativas entre os tratamentos, entretanto os valores médios obtidos não alcançaram os padrões de qualidade superior a 10, estes resultados podem estar associados as características intrínsecas do cultivar FM 954 GLT.

**Tabela 6.** Resultados da análise estatística para a qualidade da fibra (HVI). IGA safra 2017-18. Mon-tividiu-GO.

Nº	Tratamentos	MIC	Std. Dev	SFI	Std. Dev	STR	Std. Dev	LEN	Std. Dev	Sig.
1	Calcário superficial (3t/ha)	3,3	0,32	12,3	1,04	30,0	0,64	29,4	0,96	ab
2	Calcário superficial (3t/ha) + Gesso (1t/ha)	3,2	0,44	11,2	1,50	30,7	1,67	30,5	0,20	ab
3	Calcário super (3t/ha) + Gesso(1t/ha) + MPC+BPC	3,1	0,26	11,1	0,76	29,9	0,78	30,7	0,53	a
4	Calcário incor (3t/ha) + MPC+BPC	3,5	0,29	11,1	0,47	28,6	0,70	29,0	0,40	ab
5	Calcário incor (3t/ha)	3,5	0,40	11,1	2,13	30,1	0,61	29,9	1,11	ab
6	MPC+BPC	3,1	0,17	11,1	1,23	29,5	1,33	28,8	0,15	b
	<b>CV%</b>	<b>9,63</b>		<b>10,48</b>		<b>3,21</b>		<b>10,48</b>		

Interpretação dos parâmetros de qualidade industrial do algodão: MIC – índice micronaire 3,5 a 4,9; ; SFI – índice de fibras curtas <10; STR – resistência >27; LEN – comprimento >29;

\* Médias seguidas pela mesma letra não deferem pelo teste de Tukey (5%) de probabilidade de sucesso.

De igual forma, a resistência (STR) da fibra não exibiu diferenças significativas, no entanto todos os tratamentos alcançaram valores superiores (27) aos exigidos pela indústria têxtil. Contudo, para o comprimento (LEN) da fibra, foram registradas diferenças estatísticas, com destaque para a combinação de calcário superficial, mais gesso agrícola com semeadura das coberturas quando pulverizadas com os ativos biológicos. Embora, apenas a parcela com plantas

condicionadores mais os microrganismos promotores do crescimento, não conseguiram superar o valor de 28,8 exigido pelo mercado. De acordo com os resultados obtidos, tudo parece indicar que a combinação de práticas conjuntas relacionadas com a correção química, física e biológica do solo foi preponderante para manter todos os parâmetros de qualidade de fibra em valores adequados para a comercialização.

## CONCLUSÕES:

Nas condições em que o trabalho foi realizado e com base na interpretação dos resultados obtidos, considera-se que: o conjunto de práticas agrônômicas relacionadas com aplicação de corretivos químicos do solo, a base de calcário, gesso e na sequência semeadura de plantas de coberturas seguidas pelas pulverizações de agentes promotores do crescimento,

estimulam a produção do algodoeiro, quando comparados com os tratamentos que de forma isolada receberam os mesmos manejos. Também, foi possível constatar a melhora na fertilidade no perfil de solo quando incorporadas todas as práticas de manejo, que beneficiam as condições químicas, físicas e biológicas do ambiente de produção.

## RECOMENDAÇÕES:

Estes resultados sugerem pesquisas locais no sentido de aprimoramento dos critérios técnicos, para utilização de forma integrada de calcário e gesso,

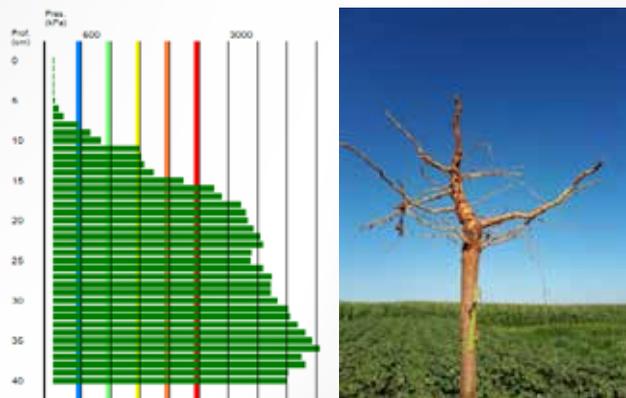
além das plantas de coberturas e microrganismos promotores do crescimento no cultivo do algodoeiro em sistema de produção.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

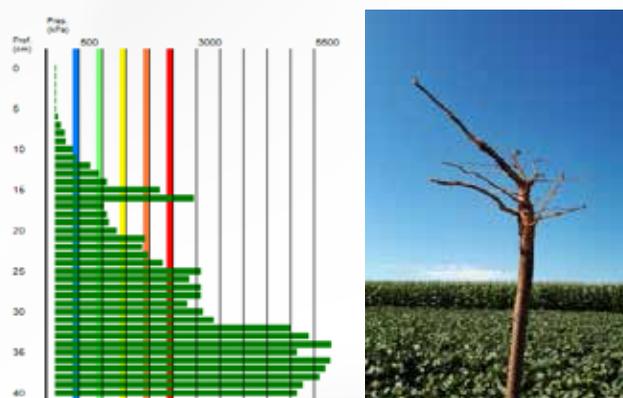
1. CARVALHO, M. C. S.; FERREIRA, G. B. Calagem e Adubação do Algodoeiro no Cerrado. Circular técnica 92, Embrapa, 2006.
2. CARVALHO, M. C. S.; FERREIRA, G. B.; SANTOS, F. C. Manejo de solo e respostas do algodoeiro à calagem e adubação na região de cerrados de Goiás e Bahia. < <http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/cba6/palestras/1425.pdf>>.
3. SOUSA, D.M.G.de; REIN, T.A.; ALBRECH, J.C. Resposta a gesso pela cultura do algodão cultivada em sistema de plantio direto em um latossolo de Cerrado. In: Simpósio Nacional do Cerrado (9.:2008:Brasília, DF). Anais [recurso eletrônico] Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008.
4. SOUSA, D. M. G. de, LOBATO, E. Correção da acidez do solo. . In: SOUSA, D. M. G. de, LOBATO, E. (Ed.) Cerrado: correção do solo e adubação. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 81-96.
5. SOUSA, D. M. G. de, LOBATO, E.; REIN, T. A. Uso do gesso agrícola nos solos dos Cerrados. Planaltina. EMBRAPA-CPAC, 1995. 20 p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 32).

## ANEXO 1:

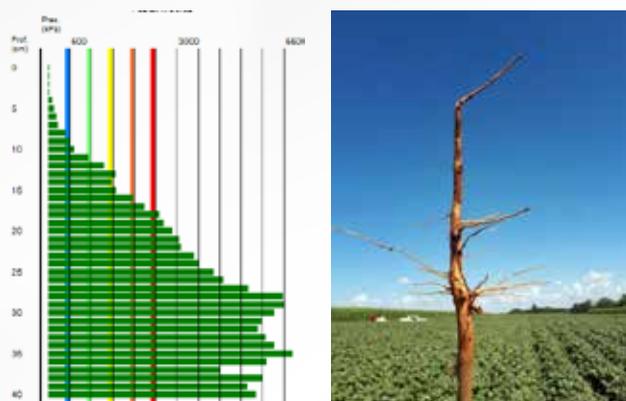
Resistência a penetração por tratamentos. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO



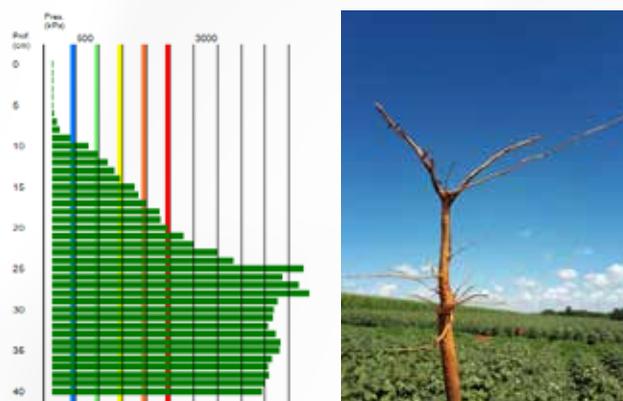
1. Calcário superficial (3,0 t/ha)



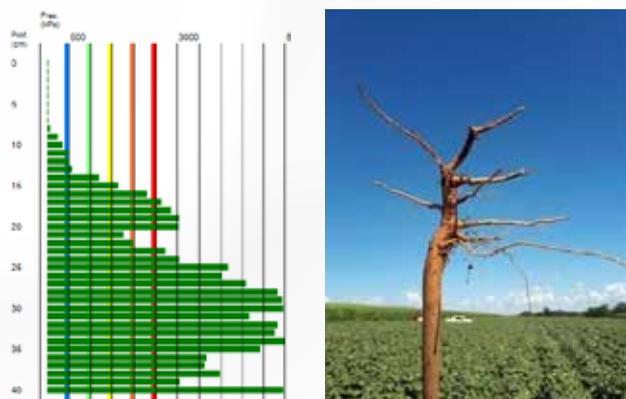
2. Calcário super (3,0 t/ha) +Gesso (1,0 t/ha)



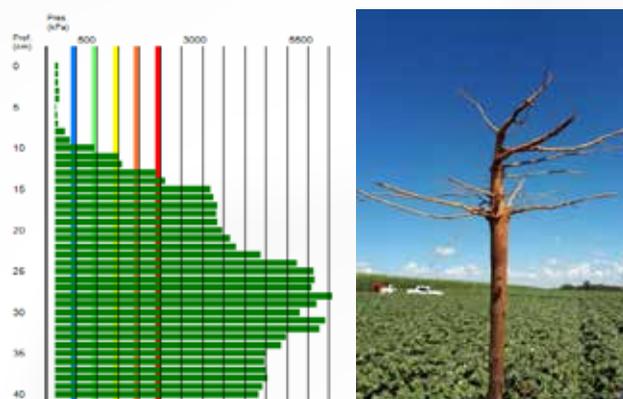
3. Calcário super (3,0 t/ha)  
+Gesso(1,0 t/ha)+MPC+BPC



4. Calcário incor(3,0 t/ha)+MPC+BPC



5. Calcário incorporado (3,0 t/ha)



6. MPC+BPC



IGA  
SAFRA  
2017/18

# **IGA-18-2017-18-F**

DEPARTAMENTO TÉCNICO DO INSTITUTO  
GOIANO DE AGRICULTURA IGA

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE  
DA FIBRA DE CULTIVARES DE  
ALGODÃO SOB DIFERENTES  
NÍVEIS DE ADUBAÇÃO**

# Produtividade e qualidade da fibra de cultivares de algodão sob diferentes níveis de adubação

## RESUMO:

A utilização de cultivares de algodão mais produtivas tem acompanhado a melhoria da fertilidade do solo nos sistemas de produção em que o algodoeiro está inserido. Por outro lado, em áreas menos férteis, a utilização de materiais mais rústicos pode representar economia de fertilizantes. O objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade e a qualidade de fibra de cultivares de algodão em diferentes gradientes de fertilidade química para o nitrogênio, fósforo e potássio. O experimento foi conduzido no campo experimental do Instituto Goiano de Agricultura (IGA), localizado no município de Montividiu, Goiás. As parcelas experimentais foram em faixas de semeadura dispostas em blocos casualizados com cinco e três repetições para as variáveis de produtividade, fenologia de plantas, rendimento e qualidade de fibras, respectivamente, nas cultivares TMG 44 B2RF, TMG 47 B2RF, DP 1536 B2RF, FM 944 GL, FM 985 GLTP, FM 906 GLT, FM 983 GLT, FM 975 WS, TMG 81 WS e IMA 7501 WS semeadas em três

níveis de adubação com nitrogênio, fósforo e potássio (50, 100 e 150% da dose recomendada para cada nutriente). Foram definidos dois importantes grupos de cultivares atendendo ao nível de exigência nutricional e resposta produtiva de cada variedade cultivada nos gradientes de fertilidade. Estes resultados podem auxiliar ao produtor no posicionamento das variedades em solos com fertilidade construída, sem necessidade de aplicar altas doses de adubos, pois a probabilidade de obter retorno produtivo que pague o investimento nem sempre será compensada. Porém, será importante continuar atento às adubações de reposição necessárias para manter a fertilidade e equilíbrio nos nutrientes do solo. Também, os dados analisados conseguiram definir por ambientes de fertilidade as cultivares com melhores desempenhos para o rendimento e qualidade de fibra.

**Palavras chaves:** Algodão, variedades, adubação, fertilidade construída.

## INTRODUÇÃO:

O algodoeiro herbáceo, por ser um cultivo industrial, é considerado uma planta que exige abundantes quantidades de nutrientes, obtendo seu máximo potencial produtivo em solos bem equilibrados, com altas porcentagens de matéria orgânica, adequada profundidade e bem estruturados, que permitam o intercâmbio de oxigênio e água durante seu ciclo ve-

getativo. Diversos autores asseveram que a exigência aos nutrientes pelo algodoeiro difere por grupos de variedades, baseados na dinâmica de absorção e acúmulo de nutrientes por tonelada de caroço produzido (Marschner et al., 1996; Brandão et al., 2012). Esta observação dificulta o planejamento e manejo correto dos fertilizantes e corretivos, prática

agronômica responsável por aproximadamente 30% dos custos de produção do algodoeiro no estado de Goiás. Entretanto, resultados de pesquisas recentes concluem que as variedades mais modernas, com genótipos importados, têm se mostrado mais sensíveis à deficiência dos macronutrientes, talvez por serem mais ou menos eficientes na absorção dos elementos. Outros autores afirmam que a exigência nutricional do algodoeiro e o potencial de exportação de nutrientes são características determinadas por fatores genéticos, porém influenciados por fatores climáticos, disponibilidade de nutrientes e o manejo agrônômico. Entretanto, Hu et al. (2016), avaliando

três níveis de potássio no algodoeiro (0, 150 e 300 kg ha<sup>-1</sup>) e três cultivares com diferentes sensibilidades à deficiência de K, concluíram que, independente do material genético, o maior acúmulo de potássio na planta e as melhores respostas fisiológicas foram obtidas com a maior dose do fertilizante. Por outro lado, Luo et al. (2018) verificaram que a redução da dose recomendada de N em 30% não afetou a produtividade da cultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e qualidade de fibra dos cultivares de algodão em três gradientes de fertilidade química para o nitrogênio, fósforo e potássio.

## MATERIAL E MÉTODOS:

**Local e data:** O ensaio foi instalado no Campo Experimental do IGA, Fazenda “Rancho Velho”, localizado aos 17° 27' 30" Latitude Sul e, 51° 08' 11" Longitude Oeste, com altitude de 895 m, pertencente ao município de Montividiu, Goiás. O plantio foi realiza-

do no dia 09/01/2018, sobre cobertura de plantas leguminosas e adequada umidade no solo, possibilitando que aos 6 dias da semeadura se registraram mais de 70 % das plantas emergidas.

**Quadro 1.** Características químicas e composição granulométrica do solo antes da instalação do experimento. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Prof (cm)	pH		P_Res	K	Zn	Cu	Fe	Mn	S	B
	H <sub>2</sub> O	CaCl <sub>2</sub>								
0-10	6,3	5,3	16,60	135,5	0,86	0,31	16,33	0,67	-	0,20
10-20	6,1	5,1	15,20	65,2	0,92	0,41	22,33	0,74	-	0,19
20-30	5,8	4,8	9,30	46,9	-	-	-	-	8,00	-
30-40	5,6	4,6	5,45	20,9	-	-	-	-	21,33	-

Prof (cm)	Ca	Mg	Al	H-Al	CTC	V	Areia	Silte	Argila	MO
0-10	2,3	0,7	0,00	3,2	6,5	51,2	28,0	3,0	69,0	4,1
10-20	2,0	0,6	0,00	3,3	6,1	46,9	-	-	-	3,8
20-30	1,2	0,4	0,00	3,8	5,6	30,9	-	-	-	-
30-40	0,7	0,3	0,08	4,1	5,1	19,5	-	-	-	-

**Solo:** A área de estudo onde foi instalado o experimento pertence a um Latossolo Vermelho distrófico (LVd) segundo a classificação da Embrapa, (2006). As análises químico-físicas (Quadro 1) foram realizadas seguindo as metodologias propostas por Embrapa, (1979). As características químico-físicas dos solos são mostradas na Tabela 1.

**Tabela 2.** Variedades de algodão semeadas em diferentes gradientes de fertilidade. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Variedades	Empresa	Resist. a Herbicidas	Resist. a lagartas
1	TMG 44 B2RF	TMG	RF	Cry 1AC + Cry 2AB2
2	TMG 47 B2RF	TMG	RF	Cry 1AC + Cry 2AB2
3	DP 1536 B2RF	Bayer	RF	Cry 1AC + Cry 2AB2
4	FM 944 GL	BASF	GlyTol/LibertyLink	-
5	FM 985 GLTP	BASF	GlyTol/LibertyLink	Cry 1 AB + Cry 2 Ae + VIP
6	FM 906 GLT	BASF	GlyTol/LibertyLink	Cry 1 AB + Cry 2 Ae
7	FM 983 GLT	BASF	GlyTol/LibertyLink	Cry 1 AB + Cry 2 Ae
8	FM 975 WS	BASF	LibertyLink	Cry 1 AC + Cry 1 F
9	TMG 81 WS	TMG	LibertyLink	Cry 1 AC + Cry 1 F
10	IMA 7501 WS	IMAmt	LibertyLink	Cry 1 AC + Cry 1 F

A correção (calagem e gessagem) levou em consideração os resultados das análises físico-química do solo (Sousa e Lobato, 2004).

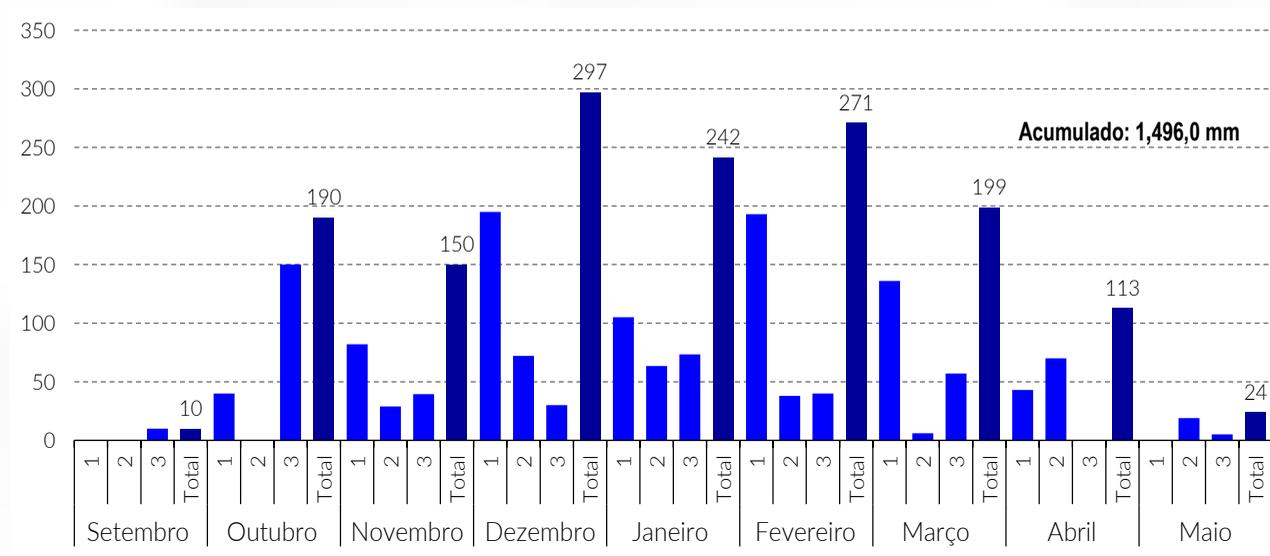
**Dimensões da parcela:** 7 linhas espaçadas em 0,76 m com 50 m de comprimento e estande de 8 plantas/m. Área útil composta pelas 5 linhas centrais de 20,0 m de comprimento.

**Delineamento experimental:** Faixas de semeadura em blocos casualizados dispostas em dez (10) tratamentos (variedades) em cinco (5) repetições (Quadro 2) para a colheita manual e avaliações de fenologia de plantas, embora para a porcentagens e qualidade de fibras foram usadas três (3) repetições. Os dados

foram submetidos à análise de variância pelo teste de F de Fisher, seguido pelas provas de comparações múltiplas das médias pelo estatístico de Tukey ( $P \leq 0,05\%$ ).

**Dados climáticos:** A distribuição e volume (mm) das chuvas decenais constam no gráfico 1, contudo os valores foram registrados pela leitura sistemática em três pluviômetros distribuídos no campo experimental do IGA.

**Gráfico 1.** Dados pluviométricos coletados no Instituto Goiano de Agricultura (IGA) no período de setembro de 2017 a maio de 2018.



O critério para estabelecimento dos níveis de fertilidade foi baseado nas recomendações oficiais da Embrapa (Carvalho et al., 2007) e da Fundação Mato Grosso (Zancanaro et al., 2012). Os teores de fósforo (P) foram calculados mediante o método de déficit do nutriente no solo e as tabelas de interpretação vigentes para os solos do Cerrado. As doses de po-

tássio foram calculadas pelo método de saturação de K<sup>++</sup> na CTC a pH=7, sendo 5,0 % de K para o 100,0 % da adubação recomendada, 7,0 % de K para 150,0 % e 3,6 % de K para 50,0%. As doses dos nutrientes utilizadas em cada tratamento estão discriminadas na tabela 2.

**Tabela 2.** Doses de N, P e K utilizadas nos tratamentos nos anos agrícolas de 2012/13 e 2013/14.

Tratamento (% da dose recomendada)	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	----- kg ha <sup>-1</sup> -----		
50	70	70	90
100	140	140	180
150	210	210	270

O parcelamento das doses dos fertilizantes seguiu os seguintes critérios para o N (ureia): dose de 50%: 10+30+30 kg ha<sup>-1</sup>; 100%: 20+60+60 kg ha<sup>-1</sup> e 150%: 30+60+60+60 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente para o plantio, aos 20, 40 e 60 DAE do algodoeiro. Para o P (superfosfato triplo) a dose foi aplicada integralmente na semeadura do algodão no tratamento 50%, e nos níveis de fertilidade de 100 e 150% foi parcelada em duas vezes iguais, sendo a primeira incorporada ao solo na semeadura do milho e a segunda na semeadura do algodão. O potássio (cloreto de potássio) foi aplicado integralmente no algodoeiro aos 20 DAE para o tratamento de 50% e para os demais tratamentos foi dividido em 3 vezes iguais, a primeira na implantação do milho, a segunda e a

terceira aos 20 e 40 DAE do algodoeiro.

O manejo de plantas daninhas foi realizado com herbicidas não seletivos antes da implantação do algodoeiro e com herbicidas seletivos em pós-emergência. O manejo de pragas e doenças foi realizado com inseticidas e fungicidas quando necessário. Os reguladores de crescimento foram aplicados quando houve crescimento vegetativo excessivo, principalmente nos níveis mais altos de fertilidade.

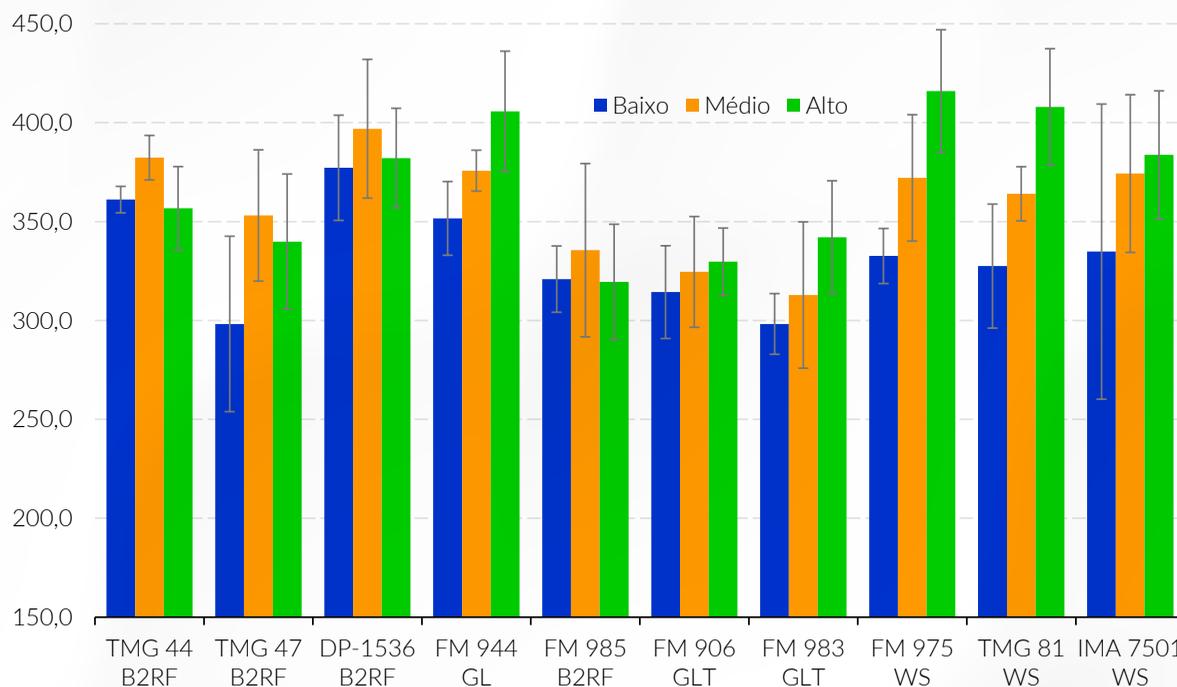
A desfolha foi realizada utilizando-se desfolhantes a base de diuron + tidiazuron e piraflufem quando a planta apresentava 70% de capulhos e para a abertura de frutos foi aplicado o produto hormonal Etephon, cerca de 10 dias após a desfolha.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os resultados de produtividade mostram que todas as variedades responderam de forma diferente quando cultivadas nos três gradientes de fertilidade (Gráfico 2), com valores médios superiores a 300, 359 e

368 @/ha no menor, médio e alto nível de adubação, respectivamente; resultados que constatarem o correto manejo dos fertilizantes conforme os objetivos do trabalho.

**Gráfico 2.** Produtividade (@/ha) das variedades cultivadas em diferentes gradientes de fertilidade química. IGA safra 2017/18. Montividiu-GO.



Importante destacar que, com exceção da FM 944 GL, as variedades mais vigorosas tais como: FM 975 WS, FM 983 GLT, TMG 81 WS e IMA 7501 WS mostraram acréscimos de produtividade na medida que os níveis de fertilidade aumentaram, exibindo semelhante modelo de resposta linear com valores médios de incrementos superiores as 40 @/ha de algodão em caroço, exceto a FM 985 GLTP, que alcançou seu máximo de produtividade no gradiente médio de adubação, registrando valores inferiores de produção no nível mais alto de fertilidade.

Diferente foi a resposta observada nas cultivares DP 1535 B2RF, FM 906 GLT, TMG 44 B2RF, TMG 47 B2RF, com taxas de crescimento menor ao atingir atrativos níveis de produção em todas as parcelas, porém a resposta produtiva nem sempre aumentou na medida que as quantidades de adubo foram acrescentadas. Estes resultados foram corroborados pelas análises estatísticas ao exibir diferenças significativas entre as variedades quando analisadas por cada gra-

diente de fertilidade (Tabela 3), com destaque para a DP 1536 B2RF, que alcançou o maior desempenho nos gradientes de baixa e média fertilidade, seguida pela FM 944 GL, FM 975 WS e TMG 81 WS que conseguiram alcançar mais de 400 @/ha quando cultivadas no maior nível de adubação. Também, os resultados das provas de comparação de médias por variedade e gradientes de fertilidade contribuíram no reconhecimento dos materiais mais exigentes e responsivos ao manejo da adubação, (FM 975 WS, FM 983 GLT, TMG 81 WS, IMA 7501 WS e FM 944 GL). Entretanto, um segundo grupo de cultivares representados pela DP 1535 B2RF, FM 906 GLT, TMG 44 B2RF e TMG 47 B2RF mostrou altos níveis de produção de algodão (> 300 @/ha), porém com diminuição da produção quando aumentaram os gradientes de fertilidade, com exceção da FM 906 GLT que registrou discreto incremento produtivo.

Estes resultados podem estar relacionados com uma alta exigência dos nutrientes para produzir adequa-

da quantidade de fibras, embora os incrementos de produção não consigam devolver os recursos invertidos na aquisição das doses de adubo aplicados. Resultados similares foram obtidos por R. de la Torre et al., (2016) quando estudou mais de 15 genótipos de

algodão por dois anos consecutivos no campo experimental do IMAmt, conseguindo identificar diferentes grupos de variedades de acordo com os modelos de resposta produtiva associadas aos diferentes gradientes de fertilidade do solo.

**Tabela 3.** Resultados das análises estatísticas para produtividade de algodão em caroço por variedades e gradientes de fertilidade. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

N°	Variedades	Mean @.ha								
		Baixo			Médio			Alto		
1	TMG 44 B2RF	361,1	bc	AB	382,3	ab	A	356,7	a	AB
2	TMG 47 B2RF	298,2	d	B	353,1	bc	A	339,9	cd	AB
3	DP 1536 B2RF	377,2	a	B	396,9	a	A	382,1	b	AB
4	FM 944 GL	351,6	bc	C	375,7	b	B	405,7	a	A
5	FM 985 B2RF	320,9	cd	A	335,5	c	A	319,4	d	A
6	FM 906 GLT	314,3	d	A	324,6	cd	A	329,7	d	A
7	FM 983 GLT	298,2	d	A	312,9	d	A	342,1	c	A
8	FM 975 WS	332,6	c	C	372,1	b	B	415,9	a	A
9	TMG 81 WS	327,5	c	C	364,0	bc	B	407,9	a	A
10	IMA 7501 WS	334,8	c	B	374,3	b	A	383,8	b	A
<b>CV %</b>		<b>10,5</b>			<b>11,3</b>			<b>11,8</b>		

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem pelo teste de Tuley (5%).

Contudo, deve-se reconhecer que os altos teores de nutrientes, principalmente de potássio (K<sup>++</sup>), fósforo (P) e matéria orgânica, antes da instalação do experimento, sem lugar a dúvidas, contribuíram de forma direta nos resultados produtivos obtidos em cada variedade, quando cultivada no menor gradiente de fertilidade. Nesse sentido, Comell et al., (1993), em estudos com níveis de adubação nitrogenada (0, 56, 112, 168 e 224 kg ha<sup>-1</sup>) e três cultivares de diferentes ciclos de maturação, não relataram diferença de produtividade das cultivares, mas concluíram que na média dos três anos de experimento, a dose de 112 kg ha<sup>-1</sup> foi a melhor, produzindo em média 3753 kg/

ha<sup>-1</sup> de algodão em caroço.

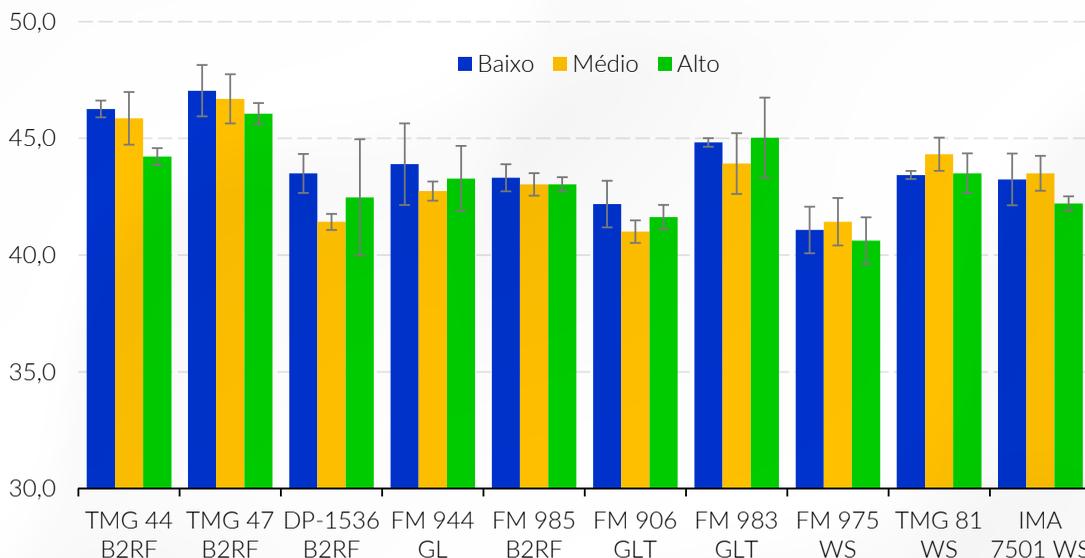
Trabalhos similares foram conduzidos por Borin et al., (2017) ao estudarem a resposta da FM 966 LL cultivada na segunda safra em um solo com teores de K superiores ao do presente experimento (1,1 mmolc dm<sup>-3</sup>) e diferentes doses de N e K, obtendo uma resposta quadrática para ambos nutrientes.

Os resultados obtidos neste trabalho podem contribuir no posicionamento e manejo das cultivares mais representativas do mercado, a partir do conhecimento da resposta produtiva de cada variedade em função do grau da fertilidade dos solos, para que o produtor consiga otimizar recursos financeiros pela

compra de insumos agrícolas e combustível. Estes grupos de cultivares podem ser posicionados em solos corrigidos em profundidade, sobretudo em anos com altos preços dos fertilizantes, sem deixar de

considerar a necessidade de realizar adubações de manutenção e/ou reposição dos nutrientes exportados, com intuito de conservar o nível de fertilidade dos solos sem deixar de obter altas produtividades.

**Gráfico 3.** Rendimento de fibra (%) por variedades e gradientes de fertilidade. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

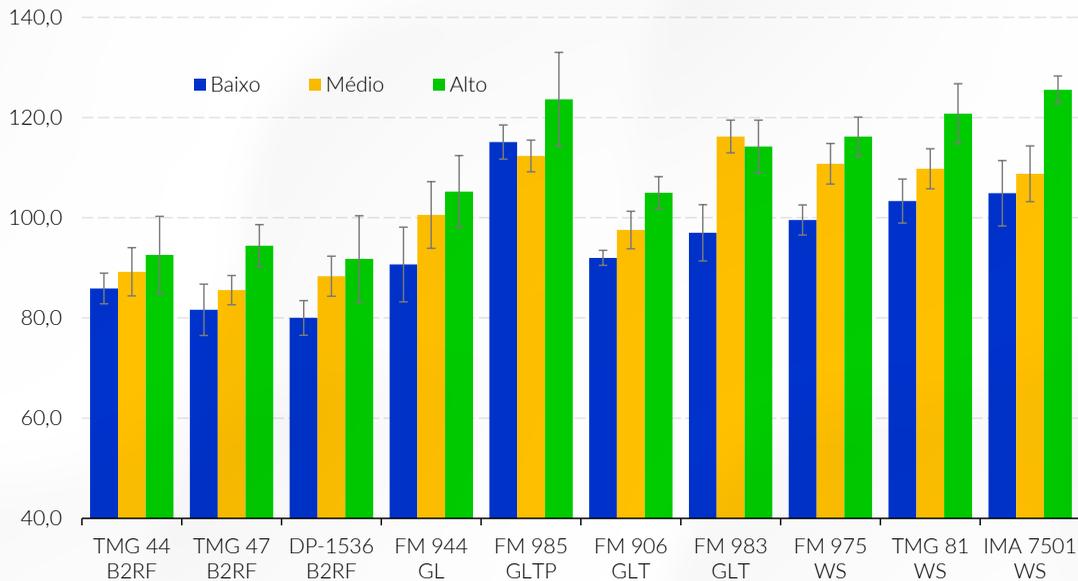


A porcentagem de fibra também mostrou diferenças em todas as cultivares quando cultivadas nos gradientes de fertilidade (Gráfico 3). De forma geral, todas as variedades superaram 40% de rendimento de fibra nos três níveis de adubação. Entretanto, observou-se tendência à diminuição dos valores obtidos na medida que a disponibilidade de nutrientes aumentaram, este efeito foi menos marcante nas cultivares mais vigorosas representadas pelas FM 985 GLTP, FM 975 WS, TMG 81 WS e IMA 7501 WS (Gráfico 3), ao mostrar estabilidade no rendimento da fibra. Contudo, a TMG 47 B2RF e TMG 42B2RF foram as cultivares com maior destaque, ao produzir mais de 44% de fibra nos três gradientes de fertilidade, característica distintiva desses materiais quando cultivados em diferentes ambientes de produção. Resultados similares foram publicados pela Fundação Goiás na safra 2016/17, ao conduzir experimen-

tos de campo com as mesmas cultivares nos municípios de Chapadão do Ceú, Turvelândia e Montividiu. Os resultados da avaliação da altura de plantas (Gráfico 4) também ajudaram a verificar o vigor das variedades quando cultivadas em diferentes gradientes de fertilidade, porém não foi encontrada relação estatística quando intentamos associar o fator altura com produtividade para cada um dos materiais por ambientes de fertilidade.

Vale destacar que a FM 985 GLTP superou os 100 cm de altura no menor nível de adubação, alcançando 123,7 cm quando cultivada no gradiente de maior fertilidade junto com a IMA 7501 WS. Importante reconhecer que todos os materiais mostraram similar resposta no crescimento na medida em que a disponibilidade dos nutrientes foram melhorando, com exceção da FM 983 GLT, que mostrou menor porte nas doses mais altas de fertilizantes.

**Gráfico 4.** Valores médios de altura de planta para n=9 por variedades e gradientes de fertilidade. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.



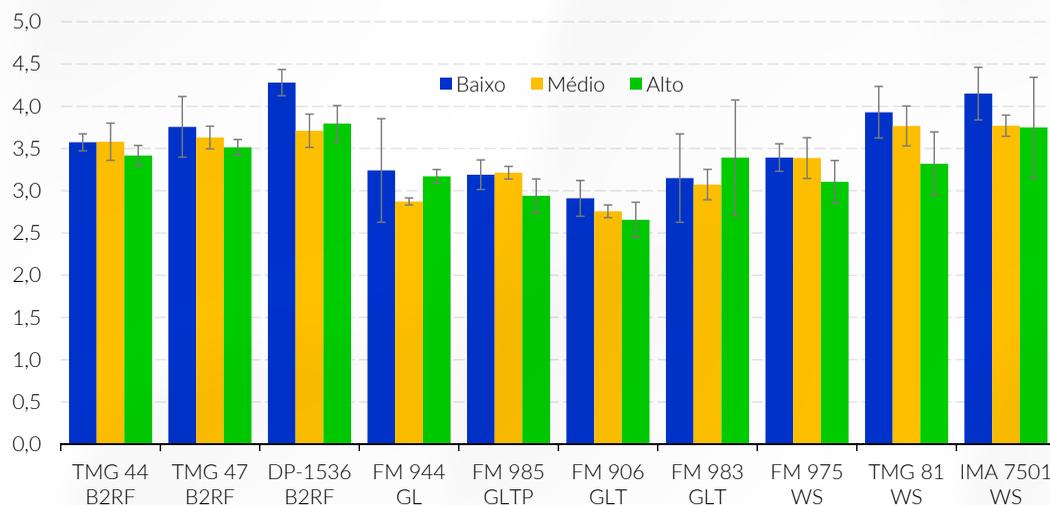
Os resultados das análises de qualidade da fibra também aportaram elementos suficientes para conhecer a influência do manejo da adubação no desempenho das variedades. Os valores registrados para o índice de Micronaire (Mic) por variedades apresentaram de forma geral tendência a diminuição em cada gradiente de fertilidade, com exceção da FM 983 GLT, que exibiu discreto aumento no maior nível de adubação, porém sem chegar a alcançar o valor de 3,5 aceito pelo mercado (Gráfico 5). Este resultado, apesar de não haver sido corroborado pela análise estatística, deve ser monitorado de forma sistemática pelos produtores, pois valores a baixo de 3,5 Mic ou superiores a 4,2 Mic sofrem deságio e são mais difíceis de comercializar.

Importante distinguir que a DP 1536 B2RF, IMA 7501 WS junto com a TMG 47 B2RF e TMG 44 B2RF, alcançaram os mais altos índices de Micronaire nos três gradientes de fertilidade, com exceção

da TMG 81 WS, que no nível de mais alta fertilidade mostrou valor inferior a 3,5. Similar resultado foi registrado para as cultivares FM 906 GLT, FM 985 GLTP, FM 944 GL e FM 975 WS.

Lokhande e Reddy (2015) concluíram que a redução da adubação potássica (100% para 0% da dose recomendada) diminui a produção de biomassa do algodoeiro em 28%, além de reduzir linearmente o comprimento de fibras, Micronaire e produtividade. Em contrapartida no presente trabalho 92% das cultivares avaliadas tiveram maiores índices de Micronaire com as menores doses de fertilizantes (Gráfico 6). De acordo com Heitholt (1997) isso ocorre devido à redução dos pontos de frutificação da planta, o que diminui a competição interna da planta por assimilados, levando à maior deposição de celulose na parede secundária da fibra, refletindo em aumento do Micronaire.

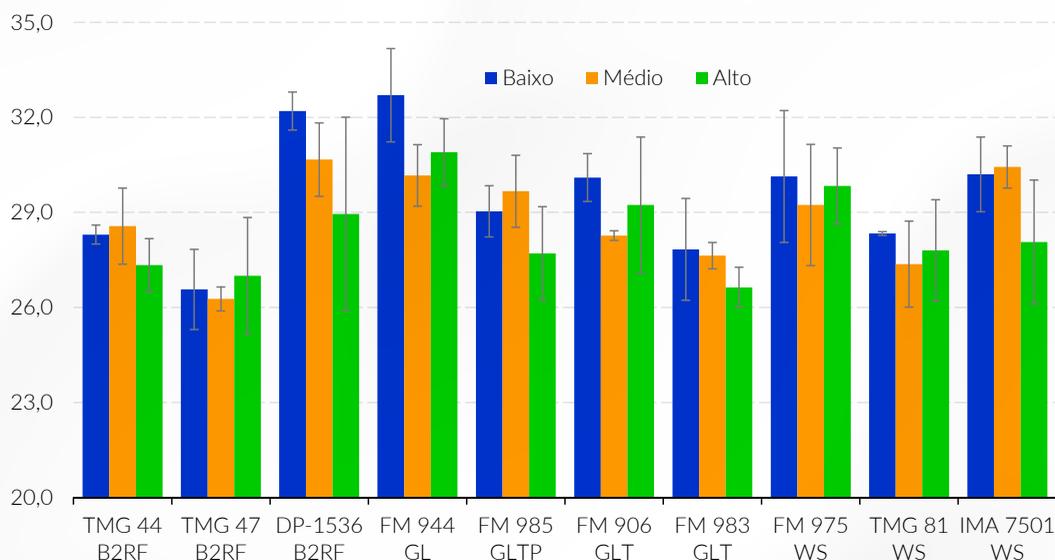
**Gráfico 5.** Valores médios para n=3 do Micronaire das fibras por variedades e gradientes de fertilidade. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.



A qualidade da resistência (g/tex) da fibra do algodoeiro faz parte das características de interesse das variedades modernas, pois também pode sofrer alterações quando o manejo não considera as exigências de cada material na sua interação com o ambiente de produção. Porém, coincidentemente, todas as variedades mostraram determinada inclinação à diminuição dos valores quando aumentadas as quantidades

dos fertilizantes. No gráfico 6, observa-se que todas as variedades alcançaram os valores exigidos pelo mercado (28 g/tex), com exceção da TMG 47 B2RF e da FM 983 GLT, quando cultivadas no gradiente de mais alta fertilidade. Entretanto, a DP 1536 B2RF, FM 944 GL e FM 975 WS exibiram os valores mais altos de resistência de fibra em todos os níveis de fertilidade.

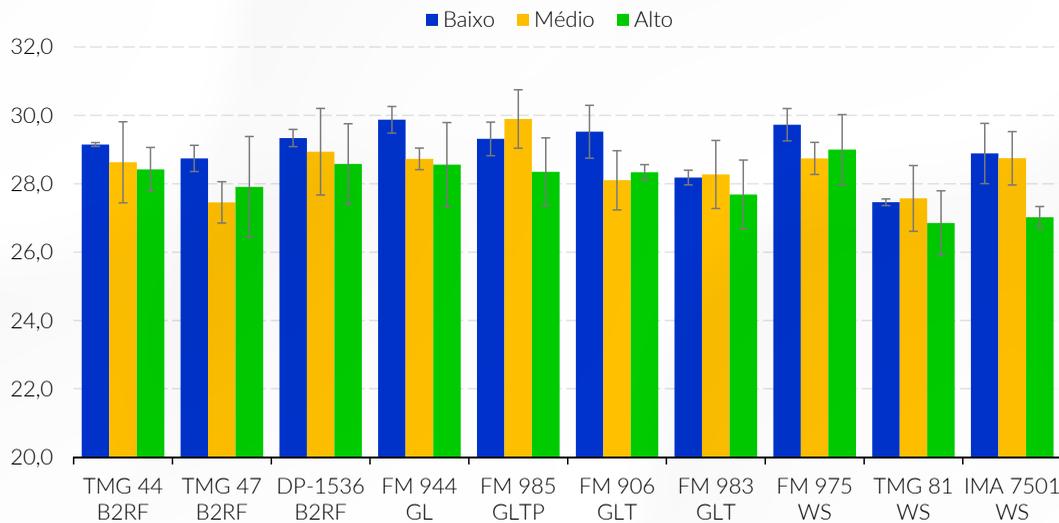
**Gráfico 6.** Valores médios para n=3 do Resistência de fibras por variedades e gradientes de fertilidade. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.



Quanto ao comprimento da fibra (Gráfico 7), os valores desejados devem ser superiores a 28,0 mm, e na medida em que aumente o valor, a qualidade da fibra também será melhor. Neste experimento, todas as variedades mostraram tendência à diminuição

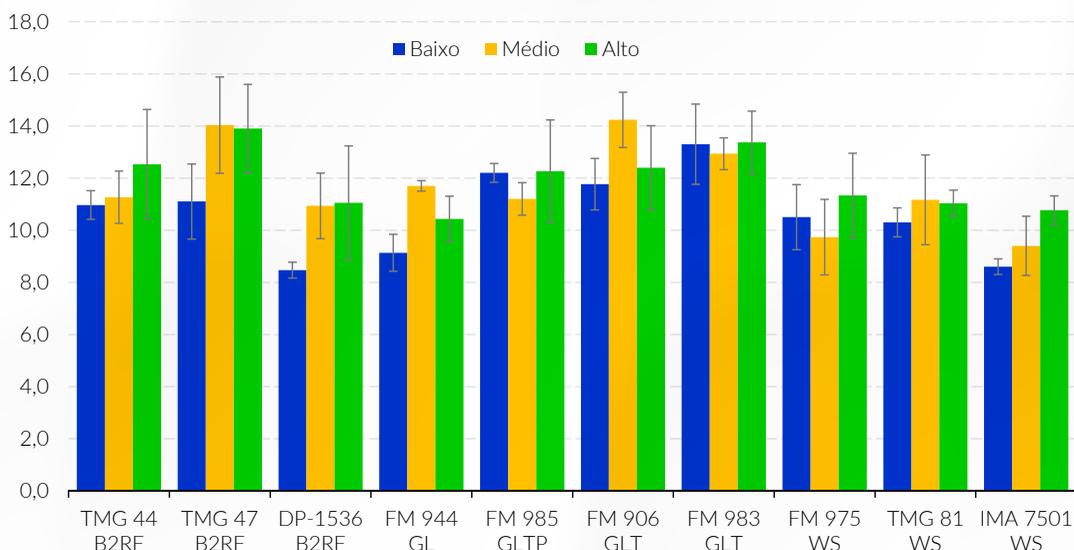
nos valores, porém exibiram adequados índices para o mercado nos três ambientes de fertilidade estudados, com exceção da TMG 81 WS, TMG 47 e IMA 7501 7501 WS quando semeadas nos gradientes de média e alta fertilidade.

**Gráfico 7.** Valores médios para n=3 do Comprimento de fibras por variedades e gradientes de fertilidade. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.



O índice de fibras curtas (Gráfico 8), foi a característica que apresentou os valores fora dos padrões exigidos pelo mercado (> 10%), com exceção da DP 1536 B2RF, FM 944 GL e IMA 7501 WS quando cultivadas no gradiente de menor fertilidade

**Gráfico 8.** Valores médios para n=3 do Índice de fibras curtas por variedades e gradientes de fertilidade. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.



## CONCLUSÕES:

Nas condições em que o trabalho foi realizado, com três diferentes manejos da adubação na região de Montividiu-GO e com base na interpretação dos resultados obtidos e analisados, chegaram-se às seguintes conclusões:

1. Com exceção da FM 944 GL, as variedades mais vigorosas tais como: FM 975 WS, FM 983 GLT, TMG 81 WS e IMA 7501 WS mostraram acréscimos de produtividade na medida que os níveis de fertilidade aumentaram. Os resultados foram corroborados pelas provas de comparação de médias por variedade e gradientes de fertilidade. Este grupo de cultivares pode ser classificado como exigentes a uma boa fertilidade e responsivos quando se aplicam altas doses dos fertilizantes, pois os incrementos de produtividade obtidos quando foram aumentadas as quantidades de adubos conseguem pagar os investimentos realizados na compra de insumos e combustível.
2. Com exceção da FM 985 GLTP, as variedades menos vigorosas tais como: DP 1535 B2RF, FM 906 GLT, TMG 44 B2RF e TMG 47 B2RF alcançaram atrativos níveis de produção em todas as parcelas, porém a resposta produtiva nem sempre aumentou na medida que as quantidades de adubo foram acrescentadas, e na maioria dos casos a produção diminuiu quando cultivadas no gradiente de maior fertilidade. Este grupo de cultivares pode ser classificado como exigente a uma boa fertilidade, porém pouco responsivos na medida que aumentam as quantidades dos fertilizantes. Estes resultados podem auxiliar ao produtor no posicionamento dos cultivares em solos com fertilidade construída, sem necessidade de aplicar altas doses de adubos, pois a probabilidade de obter retorno produtivo que pague o investimento será negativa. Porém, sempre será importante fazer adubações de reposição necessárias para manter a fertilidade e equilíbrio nos nutrientes do solo.
3. Todas as variedades superaram o 40% de rendimento de fibra nos três níveis de adubação. Entretanto, observou-se tendência à diminuição no ritmo de crescimento dos valores obtidos na medida em que a disponibilidade de nutrientes aumentou. Este efeito foi menos marcante nas cultivares mais vigorosas representadas pelas FM 985 GLTP, FM 975 WS, TMG 81 WS e IMA 7501 WS;
4. As cultivares TMG 47 B2RF e TMG 42B2RF foram as cultivares com maior destaque, ao produzir mais de 44% de fibra nos três gradientes de fertilidade;
5. Não foi encontrada relação estatística quando tentamos associar o fator altura com produtividade para cada um dos materiais por ambientes de fertilidade, porém todos os materiais mostraram similar resposta no crescimento na medida em que a disponibilidade dos nutrientes foi melhorando, com exceção da FM 983 GLT, que mostrou menor porte nas doses mais altas de fertilizantes.
6. Os valores registrados para o índice de Micronaire (Mic) por variedades apresentaram de forma geral tendência à diminuição em cada gradiente de fertilidade, com exceção da FM 983 GLT, que exibiu discreto aumento no maior nível de adubação, porém sem chegar a alcançar o valor de 3,5 aceito pelo mercado;
7. As cultivares DP 1536 B2RF, IMA 7501 WS, junto com a TMG 47 B2RF e TMG 44 B2RF, alcançaram os mais altos índices de Micronaire nos três gradientes de fertilidade, com exceção

da TMG 81 WS, que no nível de mais alta fertilidade mostrou valor inferior a 3,5. Similar resultado foi registrado para as cultivares FM 906 GLT, FM 985 GLTP, FM 944 GL e FM 975 WS;

8. Todas as variedades alcançaram os valores de resistência da fibra exigidos pelo mercado (28 g/tex), com exceção da TMG 47 B2RF e da FM 983 GLT, quando cultivadas no gradiente de mais alta fertilidade. Entretanto, a DP 1536 B2RF, FM 944 GL e FM 975 WS exibiram os valores mais altos em todos os níveis de fertilidade.
9. No comprimento da fibra, todas as variedades mostraram tendência à diminuição nos valores medidos, porém exibiram adequados índices para o mercado nos três ambientes de fertilidade estudados, com exceção da TMG 81 WS, TMG 47 e IMA 7501 WS quando semeadas nos gradientes de média e alta fertilidade.

## BIBLIOGRAFIA:

1. BORIN, A.L.D.C., FERREIRA, A.C.B., SOFIATTI,V., CARVALHO, M.C.S., MORAES, M.C.G. Produtividade do algodoeiro adensado em segunda safra em resposta à adubação nitrogenada e potássica. *Revista Ceres, Viçosa*, v.64, n.6, p.622-630, nov/dez, 2017. <https://doi.org/10.1590/0034-737X201764060009>.
2. CARVALHO, M. C. S.; FERREIRA, G. B.; STAUT, L. A. Nutrição, calagem e adubação do algodoeiro. In: FREIRE, E. C. (Ed). *Algodão no Cerrado do Brasil*. Brasília, DF: Abrapa, p. 581-648, 2007.
3. Heitholt, J.J. 1997. Floral bud removal from specific fruiting positions in cotton: yield and fiber quality. *Crop Sci.* 37:826–832.
4. LOKHANDE, S., REDDY, K.R. Reproductive performance and fiber quality responses of cotton to potassium nutrition. *American Journal of Plant Sciences*. v.6, p.911-924, 2015. <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2015.67099>.
5. LUO, Z., LIU, H., LI, W., ZHAO, Q., DAI, J., TIAN, L., DONG, H. Effects of reduced nitrogen rate on cotton yield and nitrogen use efficiency as mediated by application mode or plant density. *Field Crops Research*. v.218, p.150-157, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2018.01.003>.
6. MARSCHNER, H.; KIRKBY, E.A.; CAKMAK, I. Effect of mineral nutritional status on shoot-root partitioning of photoassimilates and cycling of mineral nutrients. *Journal of Experimental Botany*, v.47, issue suppl. 1, p.1255-1263, 1996. [https://doi.org/10.1093/jxb/47.Special\\_Issue.1255](https://doi.org/10.1093/jxb/47.Special_Issue.1255).
7. ZANCANARO, L., KAPPES, C. Solos e sistemas de produção para o algodoeiro. *Manual de Boas Práticas do IMAmt*. 2012.



IGA  
SAFRA  
2017/18

**IGA-19-2017-18-F**

DEPARTAMENTO TÉCNICO DO INSTITUTO  
GOIANO DE AGRICULTURA IGA

**EFEITO DOS AGROMINERAIS  
SILICÁTICOS ASSOCIADOS  
À ADUBAÇÃO QUÍMICA  
E MICRORGANISMOS  
PROMOTORES DO CRESCIMENTO  
DAS PLANTAS**

# Efeito dos agrominerais silicáticos associados à adubação química e microrganismos promotores do crescimento das plantas

## AGRADECIMENTOS:

- 1. APagri Consultoria Agronômica:** que participou na coleta e processamento das amostras de solo e recomendações de corretivos e fertilizantes no campo experimental.
- 2. Análises Laboratoriais UBERSOLO:** que participou nas análises químicas e físicas das amostras de solo.

## RESUMO:

Na procura por práticas de manejo conservacionistas que conduzam a produção sustentável do algodão, o manejo de fontes alternativas de nutrientes como uso de pó de rocha, despertou interesse pelos produtores do Estado de Goiás. Perante o exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito isolado e a interação dos agrominerais com a adubação mineral, junto com a incorporação de microrganismos promotores do crescimento. O experimento foi instalado em um Latossolo Vermelho argiloso, no campo experimental do Instituto Goiano de Agricultura (IGA), na Fazenda Rancho Velho, município de Montividiu, Goiás. A FM 954 GLT foi a variedade de algodão plantada em 19/01/2018, com espaçamento de 0,76 m e estande de 8,7 sementes por metro, constituindo uma população aproximada de 114.000 plantas por hectare (ha). O ensaio foi conduzido em esquema fatorial 2x2x2, disposto em faixas de semeadura com 6 repetições dentro de cada tratamento. Foram testadas 2 doses de adubação fosfórica e potássica, com e sem as aplicações de bactérias promotoras do cresci-

mento, com e sem pó de rocha (5,0 t/ha), totalizando 8 tratamentos em 48 pontos avaliados. Também foram mensuradas as principais variáveis agronômicas e fenológicas nas plantas cultivadas. Os dados foram submetidos a uma análise de variância pelo teste de F de Fisher, seguida pelas provas de comparações múltiplas das médias pelo estatístico de Tukey ( $P \leq 0,05$  %). O manejo com pó de rocha aumentou os níveis de produção do algodão em caroço e fibras, com discreto incremento quando aplicado 50% da adubação mineral recomendada. Entretanto, os dados analisados de fenologia de plantas não mostraram relação com a produtividade, com exceção do número médio de capulhos por plantas, que mostrou diferenças estatísticas quando comparados com a adubação padrão. As análises da variância para os parâmetros de qualidade de fibra não exibiram diferenças significativas entre os tratamentos.

**Palavras chaves:** Algodão, pó de rocha, adubação, rochagem.

## INTRODUÇÃO:

A rochagem é uma técnica de fertilização baseada na adição de pó de determinados tipos de rocha ou minerais com a capacidade de alterar positivamente a fertilidade dos solos sem afetar o equilíbrio do ambiente. Na literatura, é possível encontrar alguns sinônimos para o termo rochagem, por exemplo, agrominerais, pó de rocha, petrofertilizantes, remineralização ou fontes alternativas de nutrientes (FAN) (Lapido-loureiro; Nascimento, 2009; Lapido-Loureiro; Ribeiro, 2009; Martins, 2010; Theodoro Et Al., 2006).

A aplicação de agrominerais ao solo caracteriza-se pelos diversos efeitos benéficos proporcionados. minerais provenientes de rochas ígneas e metamórficas contêm a maior parte dos nutrientes necessários para o crescimento e desenvolvimento de plantas superiores. Em geral, dentre os nutrientes fornecidos pelas rochas estão potássio, fósforo, cálcio, magnésio e enxofre, além de alguns micronutrientes, elementos benéficos às plantas, como silício e elementos-traços que também podem ser encontrados (Melo; Castilhos; Pinto, 2009; Straaten, 2006; Theodoro; Leonardos; Almeida, 2010).

O principal desafio no uso de agrominerais como fertilizantes é fornecer os nutrientes nas quantidades e no tempo adequado a cada cultura (Harley; Gilkes, 2000, Martins Et Al., 2008; Straaten, 2006). A necessidade de usar doses relativamente altas dos agrominerais e com granulometria bem fina para compensar a baixa concentração e baixa solubilidade desses materiais pode aumentar os custos da técnica (Bolland; Baker, 2000). Por outro lado, a baixa solubilidade das rochas faz delas um importante componente para a fertilização, principalmente para áreas com problemas de salini-

dade e locais sujeitos a chuvas frequentes, evitando que os nutrientes sejam rapidamente lixiviados (Leonardos; Theodoro; Assad, 2000). Para as aparentes desvantagens das baixas concentrações e solubilidades dos agrominerais podem ser encaradas na verdade como vantagens em condições tropicais (Andrade; Martins; Mendes, 2002; Souza Et Al., 2010). As rochas, ao sofrerem o intemperismo, liberam gradualmente os nutrientes e geram argilas que elevam a CTC do solo. Consequentemente, levam a um enriquecimento dos solos tropicais que, geralmente, se apresentam lixiviados, com baixa fertilidade, baixa CTC (Marques Et Al., 2004; Martins, 2010), além de um maior efeito residual.

Alguns agrominerais com potencial de uso na rochagem são os carbonatitos, anfíbolitos, micaxistos, rochas fosfáticas sedimentares, biotita xisto e basalto, entre outros. A maioria das rochas objetos de pesquisas encontradas na literatura é de rochas silicáticas, com distribuição ampla e variável no território nacional (Martins Et Al., 2008). Entre os diversos silicatos, há grande interesse naqueles que possuem os minerais do tipo flogopita, biotita ou feldspatóides, porque contêm K em sua composição, além de outros macronutrientes, como Ca, alguns micronutrientes como Cu e Zn, e por apresentarem maior solubilidade (Martins Et Al., 2008; Nascimento; Lapido-Loureiro, 2004).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito isolado e a interação do pó de rocha com a adubação mineral, junto com a incorporação de microrganismos promotores do crescimento.

## MATERIAL E MÉTODOS:

**Local e data:** O experimento foi instalado em um Latossolo Vermelho argiloso, no campo experimental do Instituto Goiano de Agricultura IGA, Fazenda Rancho Velho, município de Montividiu, Goiás. An-

tes da instalação do ensaio, realizou-se a correção do solo e adubação de base, de acordo com interpretação da análise de solo (Quadro 1).

**Quadro 1.** Características químicas e composição granulométrica do solo antes da instalação do experimento. IGA - Safra 2017-18. Montividiu-GO.

Prof (cm)	pH		P_Res	K	Zn	Cu	Fe	Mn	S	B
	H <sub>2</sub> O	CaCl <sub>2</sub>	----- mg.dm <sup>-3</sup> -----							
0-10	6,3	5,3	15,06	121,2	0,9	0,28	16,20	0,67		0,24
10-20	6,2	5,2	14,48	79,0	0,8	0,33	18,40	0,52		0,21
20-30	5,8	4,8	7,64	41,4					21,20	
30-40	5,6	4,6	3,86	18,0					23,20	
Prof (cm)	Ca	Mg	Al	H-Al	CTC	V	Areia	Silte	Argila	MO
	----- cmolc.dm <sup>-3</sup> -----					----- % -----				
0-10	2,3	0,9	0,00	3,1	6,6	53,2	28,0	3,0	69,0	5,3
10-20	2,0	0,8	0,00	3,4	6,3	53,2				4,0
20-30	1,2	0,3	0,00	4,1	5,7	46,9				
30-40	0,7	0,3	0,06	4,0	5,1	28,1				

**Implantação da cultura:** Foi utilizada a variedade de algodão FM 954 GLT, representativa da região em semeadura direta, sendo semeada em 19/01/2018, com espaçamento de 0,76 m e estande de 8,7 sementes por metro, constituindo uma população aproximada de 114.000 plantas por hectare (ha). A emergência ocorreu aos cinco dias após a semeadura, no dia 24/01/2018. As adubações de cobertura foram: Ureia em duas coberturas de 150 kg/ha, aos 8 e 62 dias após a emergência (DAE), 150 kg/ha de Sulfato de amônia aos 41 DAE e 200 kg/ha de Cloreto de potássio aos 49 DAE. Foram feitas pulverizações regulares de adubos foliares (Map Purificado e Ácido Bórico), redutor de crescimento, inseticidas

e fungicidas, de acordo com as recomendações para a cultura.

**Delineamento e parcelas:** Realizou-se um esquema fatorial 2x2x2 dispostos em faixas de semeadura com 6 repetições dentro de cada tratamento. Foram testadas 2 doses de adubação fosfórica e potássica, com e sem as aplicações de bactérias promotoras do crescimento, com e sem pó de rocha (5,0 t/ha). Totalizando 8 tratamentos em 48 pontos avaliados.

**Parcela:** As dimensões da área experimental foram de 6,08 m de largura (8,0 linhas de 0,76 m de espaçamento) e 80,0 m de comprimento, alcançando uma área de 486,4 m<sup>2</sup> por tratamento e 5.836,8 m<sup>2</sup> de área total.

## Quadro 2. Descrição dos tratamentos estudados. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Tratamentos	Adubação	Dose Pó de Rocha	Bact Prom Cres
1	Adub 50% + S-PR + C-BPC	50%	0	*Bacsol + **Orgasol
2	Adub 50% + S-PR + S-BPC	50%	0	0
3	Adub 50% + C-PR + S-BPC	50%	5,0 T/há	0
4	Adub 50% + C-PR + C-BPC	50%	5,0 T/há	*Bacsol + **Orgasol
5	Adub Recomend + C-PR + C-BPC	100%	5,0 T/há	*Bacsol + **Orgasol
6	Adub Recomend + C-PR + S-BPC	100%	5,0 T/há	0
7	Adub Recomend + S-PR + S-BPC	100%	0	0
8	Adub Recomend + S-PR + C-BPC	100%	0	*Bacsol + **Orgasol

\* Sem-Com Pó de Rocha    \*\*Sem-Com Bactérias promotoras do crescimento

**Metodologia de montagem:** Depois de definidas as faixas de plantio por tratamentos, foram coletadas amostras de solo estratificadas a cada 10 cm de profundidade, até completar 50 cm no perfil de solo, para interpretar e conhecer os teores iniciais de: pH, MO, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, T, V%, Al<sup>3+</sup>, P disponível.

**Avaliações:** No momento da colheita foram realizadas avaliações fenológicas em 5 plantas, considerando as duas linhas centrais da parcela além do peso (g) de 10 capulhos da primeira posição/parcelado por

terço da planta, com objetivo de quantificar os caroços contidos nos capulhos e rendimento de fibra. No dia 3 de agosto foi realizada a colheita manual, considerando cinco metros nas duas linhas centrais de cada parcela, para calcular a produtividade média por tratamento, rendimento e qualidade de fibra.

**Análises dos resultados:** Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste de F de Fisher, seguido pelas provas de comparações múltiplas das médias pelo estatístico de Tukey ( $P \leq 0,05$  %).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

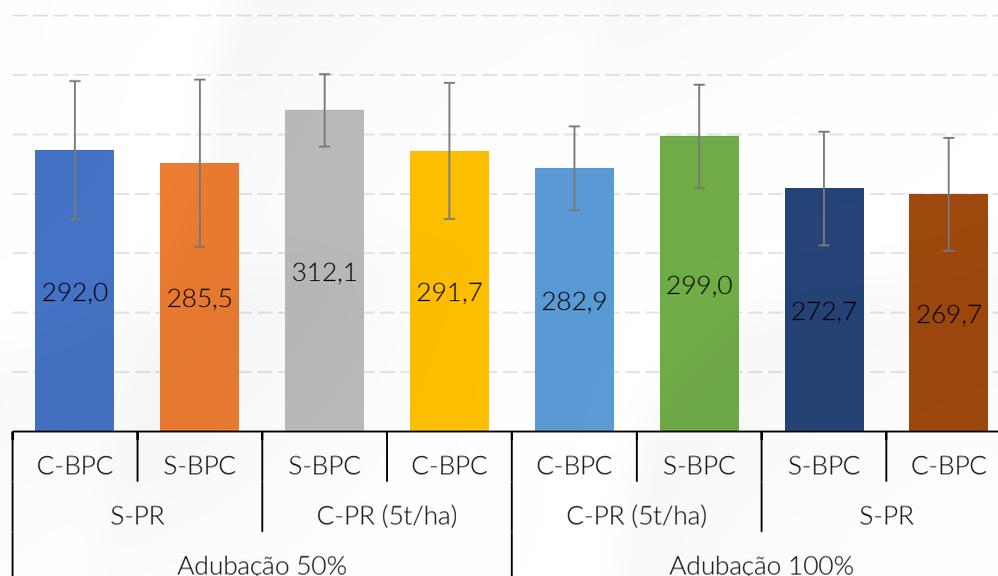
No gráfico 1, foram calculados os valores médios de produtividade do algodão em caroço. Nota-se que os tratamentos que apresentaram os maiores níveis de produção correspondem com as doses de 50 e 100% da adubação mineral quando foram combinadas com 5 t/ha de pó de rocha. Consequentemente, as aplicações dos agrominerais conseguiram aumentar 26,3 e 39,4 @/ha de algodão em caroço, quan-

do comparadas com o tratamento padrão (100% da adubação mineral), independente das quantidades de fósforo e potássio contidas nos fertilizantes, pois a resposta da planta em termos de produtividade foi maior quando teve redução da adubação mineral em 50 % do recomendado.

Os resultados obtidos indicam que pode existir um abastecimento adicional de nutrientes na forma as-

similável para as plantas de algodão, que ao longo do ciclo vegetativo o cultivar conseguiu utilizar uma nova fonte complementar de nutrientes necessários para a produção de matéria seca.

**Gráfico 1.** Produtividade (@/ha) do algodão em caroço por tratamentos para n=6. IGA - Safra 2017-18. Montividiu-GO.



Quanto aos resultados de rendimento de fibra (Tabela 1), a análise estatística não mostrou diferenças entre os tratamentos e, apesar da pouca variação entre as médias, vale reconhecer que 50% da adubação mineral combinada com pó de rocha, com e sem microrganismos benéficos, exibiram as maiores

dispensões entre os dados coletados. Tudo parece indicar que o efeito isolado e combinado das fontes de nutrientes pelo aporte direto dos fertilizantes e as aplicações dos agrominerais em associação com os microrganismos benéficos não afetaram as porcentagens de fibra produzida.

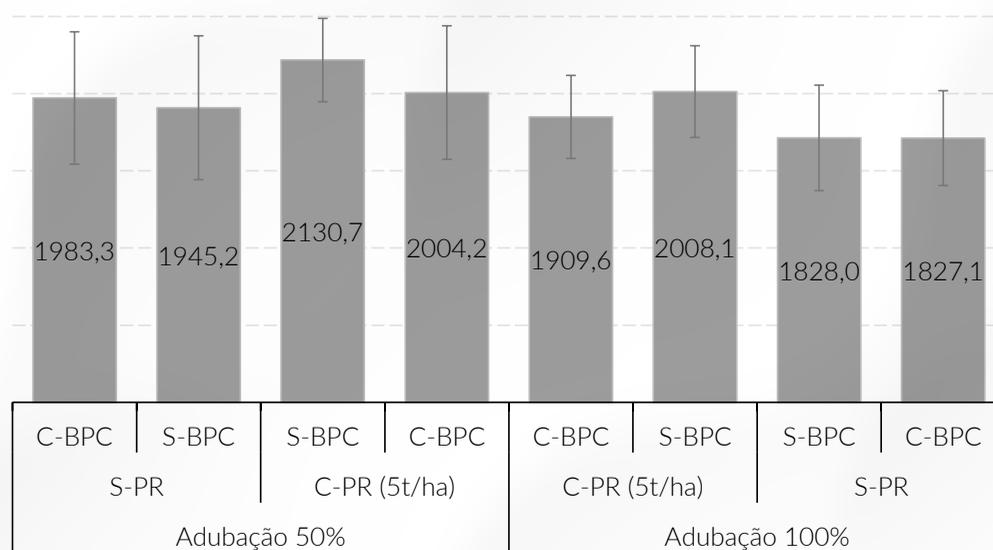
**Tabela 1.** Porcentagem de rendimento de fibra por tratamentos para n=6. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Tratamentos	n	Mean	Std. Dev	Min	Max
1	Adub 50% + S-PR + C - BPC	6	45,2	0,6	44,4	46,0
2	Adub 50%	6	45,5	0,8	44,7	46,5
3	Adub 50% + C-PR + S-BPC	6	45,5	1,2	43,2	46,7
4	Adub 50% + C-PR + C-BPC	6	45,8	1,1	43,9	47,1
5	AdubRecomend + S-PR + S-BPC	6	45,0	0,7	44,0	45,9
6	AdubRecomend + S-PR + C-BPC	6	44,8	0,4	44,3	45,3
7	AdubRecomend + C-PR + S-BPC	6	44,7	0,6	43,8	45,6
8	AdubRecomend + C-PR + C-BPC	6	45,2	0,5	44,3	45,7

Como era de se esperar, os resultados de produtividade de fibra (Gráfico 2), também mostraram incrementos relevantes quando foram combinadas as doses de fertilizantes minerais com o de pó de rocha, com destaque para 50 % dos nutrientes recomendados que superaram os 2.000,0 Kg/ha de

fibra. Semelhantes resultados foram registrados para as pulverizações de microrganismos promotores do crescimento, no momento em que foram associados com os agrominerais e a metade das doses dos fertilizantes.

**Gráfico 2.** Produtividade (Kg/ha) de fibra do algodão (FM 954 GLT) por tratamentos para n=6. IGA - Safra 2017-18. Montividiu-GO.



Entretanto, as análises de fenologia de plantas mostraram diferenças estatísticas significativas para o número médio de capulhos de plantas, com destaque para os tratamentos com redução de fertilizantes minerais com e sem pó de rocha, além dos ativos biológicos. Embora, os valores registrados para

o peso médio de capulhos não mostraram variações relevantes que expliquem os incrementos de produtividade alcançados pelos tratamentos com pó de rocha mais os fertilizantes aplicados a 50% e 100% das doses indicadas.

**Tabela 2.** Resultados da análise estatística para o número médio de capulhos (NCP) e peso médio de capulhos por plantas (PMC). IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Tratamentos	Mean			Minimum		Maximum	
		NCP	Sig.	PMC (g)	NCP	PMC (g)	NCP	PMC (g)
1	Adub 50% + S-PR + C-BPC	10,4	ab	4,0	9,50	3,79	12,70	4,34
2	Adub 50%	11,8	a	3,8	10,20	3,57	12,80	4,21
3	Adub 50% + C-PR + S-BPC	11,9	a	4,0	9,80	3,90	13,10	4,13
4	Adub 50% + C-PR + C-BPC	11,1	ab	4,0	9,20	3,65	12,50	4,45
5	AdubRecomend + S-PR + S-BPC	10,7	ab	4,0	9,40	3,74	13,30	4,24
6	AdubRecomend + S-PR + C-BPC	10,3	ab	4,0	9,80	3,74	11,10	4,20
7	AdubRecomend + C-PR + S-BPC	9,7	b	3,9	8,90	3,70	10,30	4,20
8	AdubRecomend + C-PR + C-BPC	9,8	b	4,0	8,70	3,75	10,70	4,22
CV (%)		9,3		5,1				

Médias seguidas pela mesma letra não deferem pelo teste de Tukey (5%) de probabilidade de sucesso.

Entretanto, os resultados das provas de comparação de médias para a altura de plantas (tabela 3) exibiram diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos, ao registrar valores superiores a 105 cm de altura nas combinações com o pó de rocha e os fertilizantes com doses completas e 50%. Importante

salientar que, nas condições em que o estudo foi realizado, as aplicações dos microrganismos benéficos não interferiram na altura de plantas, pois tudo parece indicar que as populações de fungos e bactérias presentes na rizosfera ainda são insuficientes para impactar diretamente a produção de fibras.

**Tabela 3.** Resultados da análise estatística para altura (cm) de plantas. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Tratamentos	n	Mean	Sig.	Minimum	Maximum
1	Adub 50% + S-PR + C-BPC	18	95,9	c	90,0	105,0
2	Adub 50%	18	87,0	d	98,0	112,0
3	Adub 50% + C-PR + S-BPC	18	94,7	c	88,0	102,0
4	Adub 50% + C-PR + C-BPC	18	106,3	a	100,0	114,0
5	AdubRecomend + S-PR + S-BPC	18	100,5	b	96,0	108,0
6	AdubRecomend + S-PR + C-BPC	18	101,7	b	94,0	110,0
7	AdubRecomend + C-PR + S-BPC	18	108,3	a	101,0	115,0
8	AdubRecomend + C-PR + C-BPC	18	98,2	bc	93,0	106,0
CV (%)			4,3			

Médias seguidas pela mesma letra não deferem pelo teste de Tukey (5%) de probabilidade de sucesso.

De acordo com os resultados de qualidade de fibra obtidos (Tabela 4), todos os tratamentos mostraram valores de micronaire pouco atrativos para o mercado, apesar das grandes variações nos dados obtidos

nenhum dos manejos estudados apresentaram valores máximos que alcançaram o nível desejado pela indústria têxtil (3,5).

**Tabela 4.** Resultados da análise estatística para a qualidade da fibra (HVI). IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Tratamentos	Mean				Minimum				Maximum			
		MIC	LEN	STR	SFI	MIC	LEN	STR	SFI	MIC	LEN	STR	SFI
1	Adub 50% + S-PR + C-BPC	3,1	29,8	31,7	9,4	2,9	29,2	30,0	7,8	3,2	30,8	33,5	10,2
2	Adub 50%	3,0	29,5	32,1	10,6	2,6	29,0	30,4	9,3	3,2	30,2	34,1	11,6
3	Adub 50% + C-PR + S-BPC	3,1	29,9	31,9	10,2	2,7	28,8	30,6	9,4	3,4	30,6	33,0	11,4
4	Adub 50% + C-PR + C-BPC	3,0	29,3	30,7	10,6	2,7	28,6	29,9	8,7	3,4	30,8	32,1	12,7
5	AdubRecomend + S-PR + S-BPC	3,0	29,6	31,2	10,4	2,8	28,3	30,4	9,3	3,1	30,4	32,5	11,7
6	AdubRecomend + S-PR + C-BPC	3,0	29,9	31,6	9,6	2,9	29,1	29,0	8,4	3,2	31,1	33,4	11,4
7	AdubRecomend + C-PR + S-BPC	2,9	29,6	30,7	9,7	2,8	28,1	28,4	8,6	3,1	30,4	32,5	11,3
8	AdubRecomend + C-PR + C-BPC	3,0	29,9	31,5	9,6	2,8	29,2	29,4	8,9	3,1	30,4	33,5	10,6

Interpretação dos parâmetros de qualidade industrial do algodão: MIC – índice micronaire 3,5 a 4,9; LEN – comprimento >29; STR – resistência >27; SFI – índice de fibras curtas <10

Embora, ao analisar o comprimento da fibra (LEN), todos os tratamentos alcançaram médias (29,0 mm) aceitas pelo mercado, com pouca variação quando comparados os valores mínimos e máximos registrados. Contudo, a resistência (STR) da fibra conseguiu superar o limite inferior (27 g/tex.) em todos os tratamentos, apesar das variações encontradas entre os mínimos e máximos não ter registrado um valor inferior ao desejado pelos cotonicultores. Tampouco, o índice de fibras curtas (SFI) mostrou resultados

que aportem elementos suficientes para definir as diferenças relevantes entre os tratamentos. Porém, vale destacar que todos os tratamentos mostraram valores no limite ao exigido pelo mercado (<10), com exceção das doses completas de fertilizantes, sem chegar a considerar as combinações com pó de rocha e microrganismos benéficos. Contudo, muitos cotonicultores reconhecem que SFI depende muito das características das variedades bem como da qualidade do processo de beneficiamento na algodoeira.

## CONCLUSÕES:

Nas condições em que o trabalho foi desenvolvido e conforme os resultados obtidos, o manejo com pó de rocha aumentou os níveis de produção do algodão em caroço e fibras, com discreto incremento quando aplicado 50% da adubação mineral recomendada. Entretanto, os dados analisados de fenologia de plantas

não mostraram relação com a produtividade, com exceção do número médio de capulhos por plantas, que mostrou diferenças estatísticas quando comparados com a adubação padrão. As análises da variação para os parâmetros de qualidade de fibra não exibiram diferenças significativas entre os tratamentos.

## RECOMENDAÇÕES:

Continuar estudando o efeito isolado e combinado dos agrominerais junto à adubação mineral, as plantas de coberturas e à incorporação de microrganismos benéficos ao solo e as plantas em diferentes ambientes de produção.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. BOLLAND, M.; BAKER, M. J. Powdered granite is not an effective fertilizer for clover and wheat in sandy soils from Western Australia. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, Dordrecht, v. 56, n. 1, p. 59-68, Mar. 2000.
2. HARLEY, A.; GILKES, R. J. Factors influencing the release of plant nutrient elements from silicate rock powders: a geochemical overview. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, Dordrecht, v. 56, n. 1, p. 11-36, Mar. 2000.
3. LAPIDO-LOUREIRO, F. E. V.; NASCIMENTO, M. Importância e função dos fertilizantes numa agricultura sustentável e competitiva. In: LAPIDOLOUREIRO, F. E.; MELAMED, R.; FIGUEIREDO NETO, J. (Ed.). *Fertilizantes: agroindústria e sustentabilidade*. Rio de Janeiro: CETEM/Petrobrás, 2009. p. 81-132.
4. LAPIDO-LOUREIRO, F. E. V.; RIBEIRO, R. C. C. Fertilização natural: rochagem, agricultura orgânica e plantio direto: breve síntese conceitual. In: LAPIDO-LOUREIRO, F. E.; MELAMED, R.; FIGUEIREDO NETO, J. (Ed.). *Fertilizantes: agroindústria e sustentabilidade*. Rio de Janeiro: CETEM/Petrobrás, 2009. p. 149-172.
5. MARTINS, E. S. Uso potencial de rochas regionais como fontes de nutrientes e condicionador do solo. Jataí: EMBRAPA Cerrados, 2010. Disponível em: <http://www.redeaplmineral.org.br/biblioteca/eventos/1b0-seminario-apl-do-sudoeste-goiano/08%20-%20Palestra%20Eder%20Martins.pdf>.
6. MELO, V. F.; CASTILHOS, R. M. V.; PINTO, L. F. S. Reserva mineral do solo. In: MELO, V. F.; ALLEONI, L. R. F. (Ed.). *Química e mineralogia do solo: conceitos básicos*. Viçosa, MG: SBCS, 2009. v. 1, p. 251-332.
7. STRAATEN, P. V. Farming with rocks and minerals: challenges and opportunities. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v. 78, n. 4, p. 731-747, 2006.
8. THEODORO, S. H. et al. Experiências de uso de rochas silicáticas como fonte de nutrientes. *Espaço & Geografia*, Brasília, v. 9, n. 2, p. 263-292, 2006.
9. THEODORO, S. H.; LEONARDOS, O. H.; ALMEIDA, E. Mecanismos para disponibilização de nutrientes minerais a partir de processos biológicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ROCHAGEM, 1., 2010, Brasília. *Anais... Planaltina: EMBRAPA Cerrados*, 2010. p. 173-181.



IGA  
SAFRA  
2017/18

## **IGA-22-2017-18-S**

DEPARTAMENTO TÉCNICO DO INSTITUTO  
GOIANO DE AGRICULTURA IGA

**PRODUTIVIDADE DA SOJA  
E ALGODÃO SEMEADO SOB  
DIFERENTES PALHADAS DE  
PLANTAS DE COBERTURAS EM  
ASSOCIAÇÃO COM FUNGOS E  
BACTÉRIAS PROMOTORAS DO  
CRESCIMENTO**

# Produtividade da soja e algodão semeado sob diferentes palhadas de plantas de coberturas em associação com fungos e bactérias promotoras do crescimento

## AGRADECIMENTOS:

- 1. APagri Consultoria Agronômica:** que participou na coleta e processamento das amostras de solo e recomendações de corretivos e fertilizantes no campo experimental.
- 2. Análises Laboratoriais UBERSOLO:** que participou nas análises químicas e físicas das amostras de solo.

## RESUMO:

O sucesso e sustentabilidade do sistema plantio direto está diretamente ligado com a conservação, qualidade e diversidade da palhada mantida sobre o solo. O objetivo deste estudo foi avaliar as diferentes biomassas procedentes de plantas de coberturas, solteiras e/ou consorciadas, que proporcionaram as melhores condições de fertilidade e seu impacto na produtividade do sistema de produção (algodão, soja, milho). O ensaio foi instalado no campo experimental do Instituto Goiano de Agricultura -IGA- no município de Montividiu-GO no verão da safra 2016-17, sobre um solo classificado como Latossolo Vermelho de textura muito argilosa. O plantio de 9 combinações de plantas de coberturas solteiras e/ou consorciadas, de gramíneas, leguminosas, crucíferas e poligonáceas, serviram de biomassas para a implantação de dois esquemas de rotação em duas parcelas; 1º Parcela: Soja plantada no início do verão em sucessão plantas de coberturas semeadas após soja; 2º Parcela: Algodão segunda safra semeado em janeiro sobre as palhadas. T1: *Crotalaria spectabilis*, T2: *Crotalaria ochroleuca*, T3: *Brachiaria brizantha*, T4: Trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*), T5: Pé de Galinha

(*Eleusine coracana*), T6: Nabo Forrageiro (*Raphanus sativus*), T7: Milheto ADR 300 (*Pennisetum glaucum*), T8: consorcio de Milheto/*C.spectabilis*/*C.ochroleuca*, T9: consorcio de Milheto/*C.spectabilis*/*C.ochroleuca*/Trigo mourisco/*Brachiaria brizantha*. Contudo, foram avaliados a: biomassa e acúmulo de nutrientes nas plantas de cobertura; incidência de mofo branco no algodão; produtividade e peso de mil sementes (PMS) na soja; produtividade, rendimento (%) de fibra, número de capulhos (NCP) e peso médio de capulhos (PMC) bem como as características de qualidade de fibras (HVI) no algodão. Com isso, conclui-se que o consorcio de leguminosas e gramíneas forneceram biomassa suficiente para proteção do solo, além de disponibilizar nitrogênio a cultura subsequente. A palhada de gramíneas suprimiu o mofo branco em algodão. As leguminosas solteiras influenciaram no aumento de produtividade da soja e do algodão. O uso de plantas de cobertura influenciou na qualidade de fibra do algodão.

**Palavras chaves:** Algodão, soja, plantas de coberturas, biomassa.

## INTRODUÇÃO:

O sucesso e sustentabilidade do sistema plantio direto está diretamente ligado com a manutenção, qualidade e diversidade da palha mantida sobre o solo, objetivando proteger o solo permanentemente, aportar matéria orgânica e diversificar a biota da rizosfera. A partir da introdução das plantas de cobertura, que se caracterizam pela boa capacidade de produção de biomassa, e através da manutenção dos resíduos culturais em superfície, também é possível promover maior acúmulo de matéria orgânica no solo, ciclagem de nutrientes e melhorar as condições físicas do solo e a estrutura dos agregados do solo (Doneda, 2010).

As raízes das plantas de cobertura têm influência tanto na capacidade de realizar a descompactação do solo, como na capacidade de absorver nutrientes e também na atividade microbiana, assim contribuindo positivamente com o aumento da aeração do solo. Através da zona de influência das raízes as plantas de cobertura interferem no aumento e na diversidade microbiana do solo (Cordeiro; Coás & Nahas, 2008). As raízes agressivas e ramificadas conseguem absorver nutrientes das camadas inferiores do solo e, depois de sua decomposição formarão bioporos, que são fundamentais para a disponibilidade hídrica e pelo fluxo em massa de nutrientes (Santos Et Al., 2014).

As plantas de cobertura apresentam efeito residual variáveis, sendo assim é indicado o uso das que proporcionem maior aumento na produtividade das culturas comerciais, sabendo que a quantidade de nutrientes que será realmente aproveitada pela cultura em sucessão depende do acúmulo, da ciclagem de nutrientes, do tempo da decomposição da biomassa bem como da demanda de nutrientes da cultura em sucessão (Nunes, 2011). Com isso, é importantíssimo recomendar as plantas de cobertura de acordo

com as características do solo bem como a cultura subsequente.

O rápido desenvolvimento inicial das gramíneas é um dos aspectos relevantes quanto à escolha de plantas de cobertura, onde a busca por materiais que se desenvolvam rapidamente e cubram o solo o mais rápido possível, retardando e até mesmo inibindo a infestação de plantas invasoras. Apresentam-se como culturas com boa aceitação e implantação como plantas de cobertura, aquelas com boa resistência ao déficit hídrico, elevada produção de biomassa e baixo custo de sementes. O maior conteúdo de lignina, presente nos restos culturais das gramíneas, faz com que se mantenham mais tempo cobrindo o solo, promovendo assim uma melhor estruturação e estabilidade dos agregados do solo (Guimarães Et Al. 2006). As raízes também estão ligadas direta e indiretamente com a estrutura e estabilidade do solo, as gramíneas embora não possuam sistema radicular que se desenvolva em profundidade, apresentam sistema radicular abundante possibilitando a estruturação do solo e diminuindo assim a suscetibilidade do solo à erosão (Wolschick, 2014).

As leguminosas são conhecidas pela alta capacidade de fixar N atmosférico, em função da relação simbiótica com bactérias capazes de fixar nitrogênio atmosférico, reduzindo assim os custos com fertilizantes (Sanchez, 2012). Porém as leguminosas apresentam uma baixa relação C/N, o que faz com que elas se decomponham rapidamente, podendo vir a deixar o solo descoberto antes do estabelecimento da cultura em sucessão. A introdução de leguminosas nos sistemas de cultivo propicia o aumento da população de fungos micorrízicos nativos do solo, os quais se associam às raízes das plantas cultivadas, aumentando a absorção de água e nutrientes. Em consequên-

cia a esse melhor aproveitamento de nutrientes, as plantas micorrizadas desenvolvem maior tolerância às doenças e à seca (Espindola, 1997). Devido à capacidade de proporcionar boa cobertura para o solo, devido à produção de biomassa e, a exploração que o sistema radicular promove nas camadas do solo, as leguminosas podem servir como boa alternativa para auxiliar na recuperação de áreas degradadas.

As crucíferas, tal como o nabo forrageiro, apresentam sistema radicular pivotante, agressivo e bastante vigoroso, sendo capaz de romper camadas compactadas. A compactação dos solos é outro fator limitante no desenvolvimento das culturas comerciais, como alternativa cultural o nabo forrageiro atua de modo a promover a descompactação biológica destes solos por meio de suas raízes, aumentando a aeração do

solo (Boakowicz, 2007). O nabo forrageiro não é capaz de fixar N, mas possui alta capacidade de extrair esse nutriente das camadas mais profundas do solo. Seu desenvolvimento inicial é muito rápido, ótimo rendimento de matéria seca e ciclo curto são alguns dos aspectos que influenciam na boa aceitação da sua implantação (Silva Et Al., 2006).

Dessa forma o estudo de práticas de manejo cultural que proporcionem melhores condições para o desenvolvimento da cultura e consequente aumento de produtividade são fundamentais. Diante disso o objetivo deste estudo foi avaliar as palhadas procedentes de plantas de coberturas, solteiras e/ou consorciadas, que proporcionaram as melhores condições de fertilidade e seu impacto na produtividade do sistema de produção (algodão, soja, milho).

## MATERIAL E MÉTODOS:

**Localidade:** O ensaio foi instalado na área experimental do Instituto Goiano de Agricultura -IGA- no município de Montividiu-GO.

**Quadro 1.** Características químicas e composição granulométrica do solo antes da instalação do experimento. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Prof (cm)	pH		P_Res	K	Zn	Cu	Fe	Mn	S	B
	H <sub>2</sub> O	CaCl <sub>2</sub>								
0-10	5,8	4,8	33,50	37,15		ns	ns	ns		
0-20	5,7	4,7	29,50	58,65	0,63	0,57	82,50	1,73	17,00	0,24
20-40	5,7	4,7	31,65	56,69					26,50	

Prof (cm)	Ca	Mg	Al	H-Al	CTC	V	Areia	Silte	Argila	MO
0-10	1,9	0,7		7,2	9,9	27,2				
10-20	1,6	0,6	0,13	6,5	8,9	26,3		3,0	70,7	4,1
20-30	1,7	0,6	0,17	7,1	9,6	27,9				

**Solo:** A área de estudo onde foi instalado o experimento, pertence a um Latossolo Vermelho distrófico (LVd) segundo a classificação de Embrapa, (2006). As análises químico-física (Quadro 1) foram realizadas seguindo as metodologias propostas por Embrapa, (1979).

**Metodologia de montagem e data:** Foram semeadas em faixas de plantio (tratamentos), 9 combinações de plantas de coberturas, solteiras e/ou consorciadas no final das chuvas (15/03/2017). Na sequência se aplicaram ativos biológicos a base de Trico-

dermasp, Bauveriasp, Metarhiziumsp, Penergetic K e Bacillus subtilis. No início da primavera (04/10/2017) foi semeada a **soja super-precoce**. O plantio da cultura de verão foi realizado no sentido perpendicular do plantio das plantas de coberturas, usando apenas 25,0 m de cada faixa de plantio das plantas de coberturas. O mesmo procedimento foi aplicado em **algodão segunda safra**, semeado em 09/01/2018.

**Tratamentos:** As plantas de cobertura foram semeadas em **15/03/2017**.

**Quadro 2.** Descrição de espécies de cobertura e quantidade de sementes semeadas. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Plantas de Coberturas (Tratamentos)	Sementes (Kg/ha )
T1	Crotalária spectabilis	15,0
T2	Crotalária ochroleuca	12,0
T3	Brachiaria decumbens	15,0
T4	Trigo mourisco ( <i>Fagopyrum esculentum</i> )	40,0 – 60,0
T5	Pé de Galinha ( <i>Eleusine coracana</i> )	10,0
T6	Nabo Forrageiro ( <i>Raphanus sativus</i> )	20,0
T7	Milheto ADR 300 ( <i>Pennisetum glaucum</i> )	20,0
T8	Milheto/C.spectabilis/C.ochroleuca	8,0/12,0/12
T9	Milheto/C.spectabilis/C.ochroleuca/Trigo mourisco/Brachiariabrizantha	5,0/12,0/12/40,0/8,0

**Delineamento e parcelas:** O ensaio foi distribuído em faixas de semeadura com 9 tratamentos para as plantas de coberturas e 5 repetições distribuídas dentro de cada tratamento para as culturas de verão (soja) e safrinha (algodão). As dimensões das parcelas de soja e algodão, foram de 8,0 m de largura por 25,0 m de comprimento, alcançando uma área de 200,0 m<sup>2</sup> por tratamento e 1.800,0 m<sup>2</sup> de área total.

**Plantio das culturas:** Plantas de cobertura: o plantio realizou-se com a semeadora John Deere 2117 de 16 linhas espaçadas a 0,50 m, colocando na caixa de adubo as sementes misturadas com superfosfa-

to simples, e regulada para 180 Kg/há na caixa de cambio dos adubos. Soja: Realizou-se adubações de correções com 350 Kg/ha de Super fosfato simples e 125 Kg/ha de KCl. A cultivar de soja semeada foi a NS 7209 IPRO, com distribuição de 19 sementes/metro em 25,0 m de comprimento. Contudo a semeadura do algodoeiro (FM 983 GTL) foi realizada com a plantadeira John Deere 7110, com 7 linhas espaçadas a 0,70 m e distribuição de 9,6 sementes por metro. As adubações de base foram 375 Kg/ha de superfosfato simples e 250 Kg/ha de KCl aplicados em duas épocas.

O manejo das ervas daninhas, pragas, doenças e regulador de crescimento, foi realizado a partir da interpretação dos dados do monitoramento sistemático conforme as recomendações agronômicas de cada cultura.

**Avaliações:** - Biomassa das plantas de cobertura: Quando as plantas de coberturas estavam em pleno florescimento foram coletadas amostras de fitomassa seca das espécies de coberturas (0,5 m<sup>2</sup> por parcela), para avaliação da fitomassa seca. Todo material coletado foi seco em estufa com circulação forçada de ar, a 68° durante 72 horas e logo após foi pesado. As determinações dos teores de nutrientes contidos nas biomassas das plantas de coberturas foram realizadas conforme com a metodologia analítica da Embrapa (2010).

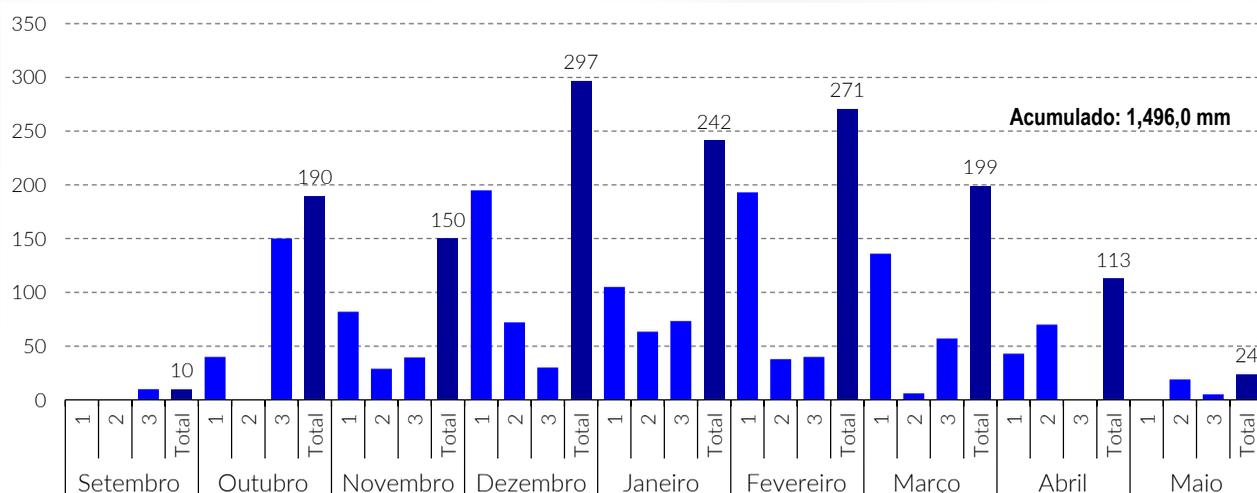
- Incidência de mofo branco no algodão: Avaliou-se a presença de sintomas de mofo branco em 10 plan-

tas de algodão por parcela. Realizando a vistoria na planta inteira.

- Produtividade e peso de mil semente na cultura da soja: coletando-se as plantas de duas linhas de três metros em quatro pontos dentro de cada parcela. Após a trilha do material, os grãos foram pesados e a umidade dos grãos foi corrigida para 13% de umidade em base úmida. A massa de 1000 grãos foi determinada de acordo com as Regras para Análises de Sementes.

- Produtividade (@/ha) em caroço de algodão, rendimento de fibra (%) número de capulhos (NCP) e peso médio de capulhos (PMC) por planta e características intrínsecas das fibras (HVI): foram realizadas em três e cinco pontos de amostragem por parcelas, mediante a contagem de plantas e colheita de capulhos contidos em 5 m de comprimento em duas linhas por parcela.

**Imagem 1.** Dados pluviométricos coletados no Instituto Goiano de Agricultura (IGA) no período de setembro de 2017 à maio de 2018.



As precipitações e temperaturas máximas e mínimas, registradas na área experimental durante o período de condução dos trabalhos, são apresentadas no Gráfico 1.

**Análise estatística:** Os dados foram submetidos à

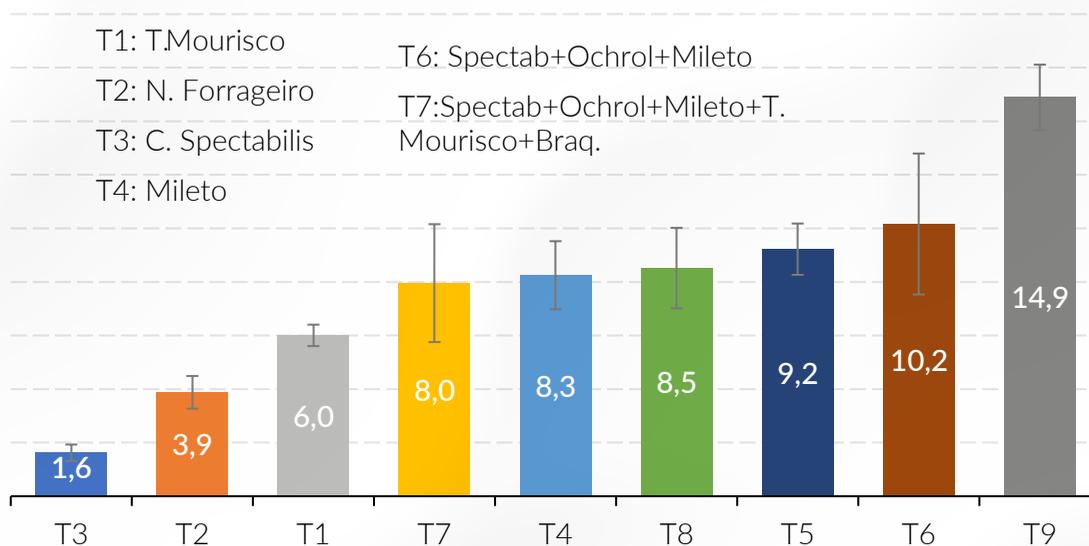
análise de variância e no caso de significância, foi utilizado o teste de Tukey a 5%, para distinção entre médias, com auxílio do programa computacional SPSS Statistics 20.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

**Plantas de coberturas:** A produção de biomassa vegetal pelas plantas de coberturas semeadas no outono-inverno de 2017, mostraram diferenças nos valores médios registrados ao momento do plantio da soja em outubro de 2018, importante destacar que mais do 60 % das biomassas obtidas superaram as 8 t/há, valor reconhecido por vários produtores como suficiente para manter o solo protegido das variações de temperatura, umidade e das invasoras. No gráfico 1, é possível visualizar que gramíneas e leguminosas cultivadas solteiras, bem como consor-

ciadas apresentaram diferenças significativas em relação a produção de biomassa. Com isso, a espécie de cobertura solteira que proporcionou maior produção de biomassa foi *Braquiaria brizantha* (14,9 t/ha), superando em 31 % o segundo melhor tratamento, *Crotalaria spectabilis* + *Crotalaria ochroleuca* + Milheto. As braquiarias têm rápido crescimento como vantagens, a alta resistência ao déficit hídrico, elevada produção de biomassa e reduzida decomposição durante a entressafra (PACHECO et al., 2011).

**Gráfico 1.** Produção de biomassa pelas plantas de coberturas semeadas no outono/inverno ao momento do plantio da soja safra 2017/18. IGA, Montividiu-GO.



Ainda, analisando as plantas de cobertura em cultivo solteiro, o Milheto, *Crotalaria ochroleuca* e o Capim de galinha, não mostraram diferenças quando comparadas as produções de biomassa vegetal. Porém, de acordo com os resultados apresentados por Kluthcouski et al. (2003) a produção de biomassa acima 7,0 t/ha proporciona adequada proteção ao solo para a adoção do sistema plantio direto.

Entretanto, a leguminosa *Crotalaria spectabilis* e a crucífera Nabo forrageiro em cultivo solteiro, foram as plantas de coberturas que apresentaram menor produção de biomassa, 3,9 e 1,6 t/ha. Embora, as leguminosas sem chegar a produzir suficiente proteção ao solo, são capazes de fixar nitrogênio atmosférico ao solo e melhorar a rizosfera das plantas cultivadas em rotação.

Quanto ao cultivo consorciado das espécies, a associação da *Crotalaria spectabilis* + *Crotalaria ochroleuca* + Milheto, superou em 2,2 t/ha, ou seja, produziu a mais 21% de matéria seca, que o outro tratamento consorciado *Crotalaria spectabilis* + *Crotalaria ochroleuca* + Milheto + Trigo Mourisco + Braquiaria. Provavelmente essa diferença, pode ser explicada a um efeito negativo da associação das espécies, devido à competição por nutrientes, água e radiação solar.

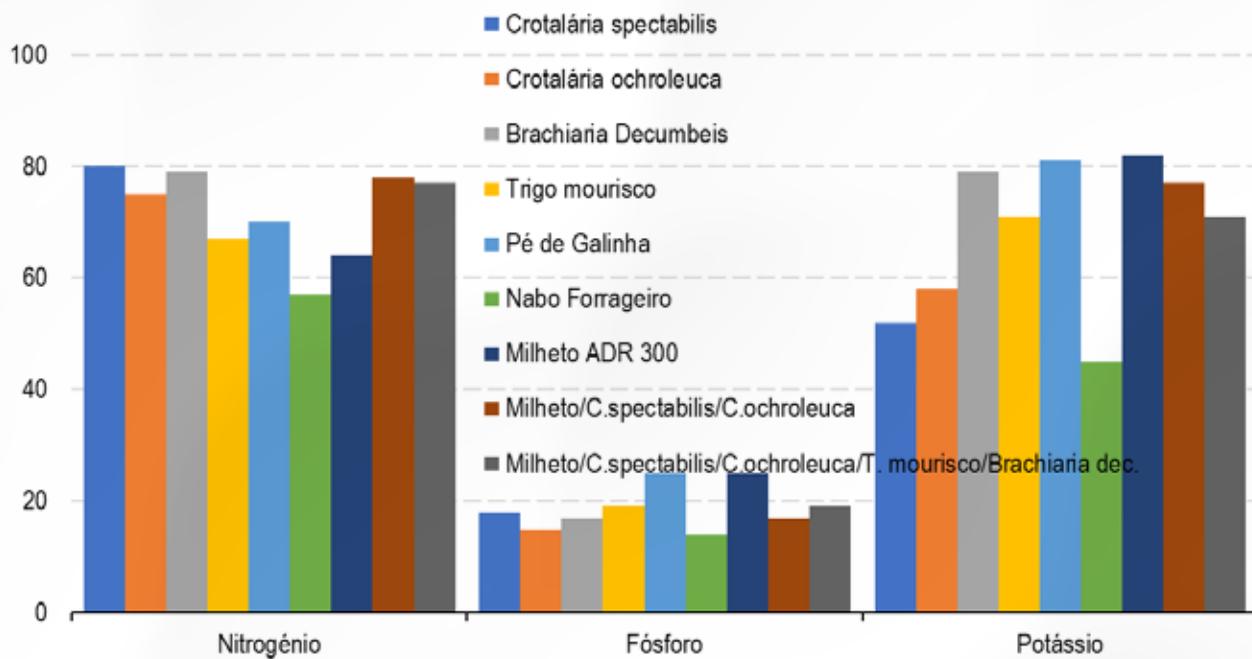
**Ciclagem de nutrientes:** Entre as espécies em cultivo solteiro, as crotalarias *Spectabilis* e *Ochroleuca* acumularam as maiores quantidades de nitrogênio (N) na parte aérea, porém sem diferirem significati-

vamente entre si (Gráfico 2). A elevada quantidade de N acumulada pela *Crotalarias* deve-se ao fato das leguminosas fixarem  $N_2$  atmosférico em simbiose com as bactérias do tipo Rizobium. A *Brachiaria brizantha* também se destacou com alta quantidade de nitrogênio acumulado, deve-se ao fato de ter apresentado maior quantidade de biomassa, essa gramínea possui um sistema vascular bem desenvolvido, e conseguiu assimilar os nutrientes das camadas mais profundas do solo. O trigo mourisco, capim pé de galinha e o milheto, acumularam aproximadamente 60 Kg/ha de N.

Analisando o consórcio entre *Crotalaria spectabilis* + *Crotalaria ochroleuca* + Milheto e *Crotalaria spectabilis* + *Crotalaria ochroleuca* + Milheto + Trigo Mourisco + Braquiaria, acumularam quantidades de N que foram similares das *Crotalarias* e *Brachiaria* em cultivo solteiro. Tais resultados evidenciam que o consórcio constitui uma alternativa promissora com vistas à combinação entre proteção ao solo (pela fitomassa) e fornecimento de N à cultura em sucessão em plantio direto.

Em relação à quantidade de fósforo acumulado na biomassa das plantas de cobertura foi maior no Capim pé de galinha e Milheto em cultivo isolado, sendo superior a 20 Kg/ha (Gráfico 2). A busca por plantas de cobertura do solo capazes de manter o nutriente estocado na biomassa seca por um maior período tem sido uma constante.

**Gráfico 2.** Quantidades (Kg/há) de nutrientes contidos nas biomassas das plantas de coberturas no plantio da soja. IGA safra 2017/18. Montividiu-GO.



Quanto ao acúmulo de potássio, foram maiores na *Bracharia brizantha*, capim pé de galinha e no milho em cultivo solteiro, verificou-se elevados acúmulos de K pelas gramíneas, em relação às leguminosas, onde as *Crotalaria*s contêm os menores valores dentre as espécies utilizadas. A taxa de acúmulo de K pode estar relacionada aos tratamentos que apresentaram maior produção de biomassa.

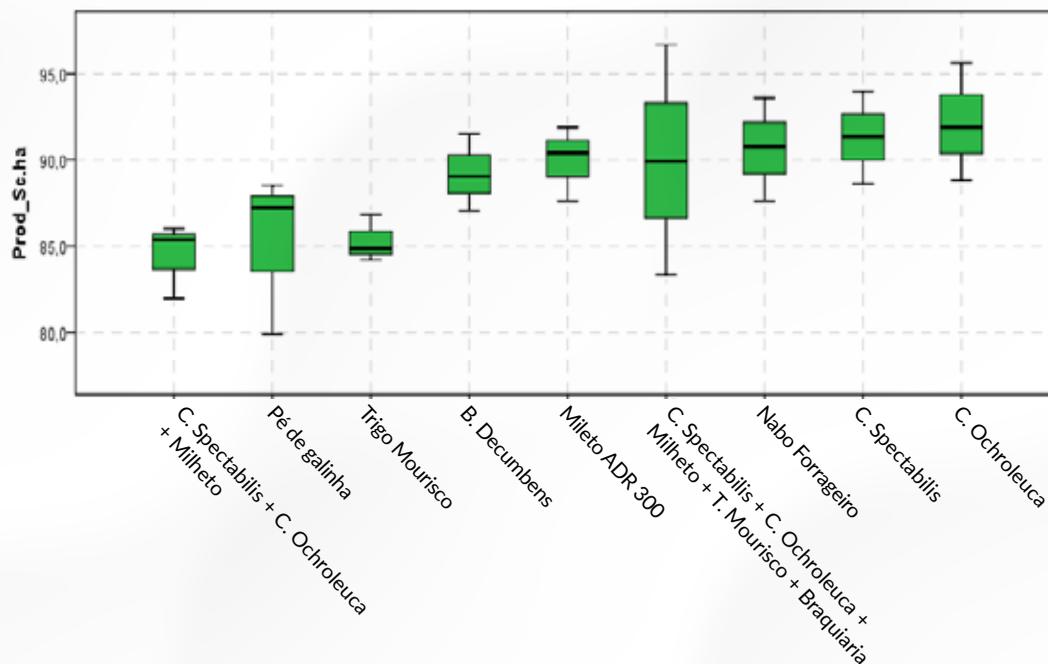
A crucífera, nabo forrageiro em cultivo solteiro, foi a planta de cobertura que apresentou menor acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio, porém cabe ressaltar que foi a espécie que apresentou menor produção de biomassa 1,6 t/há, que corresponde apenas 10% da biomassa do *Bracharia brizantha*.

Analisando conjuntamente os resultados relativos à produção de matéria seca e ao acúmulo de N nos diferentes tratamentos percebe-se que a inclusão de leguminosas em consórcio com gramíneas possibilita

a obtenção de produção de fitomassa equivalente às gramíneas em cultivo solteiro, com a vantagem de aumentar significativamente o aporte de N ao solo, via fixação biológica de N adicionar fitomassa e carbono ao solo, as gramíneas podem contribuir para a diminuição das perdas de N por lixiviação de nitrato no perfil do solo, imobilizando o mesmo no tecido vegetal.

**Soja:** Com relação à produtividade da soja sobre as culturas de cobertura (Gráfico 4), pode-se observar que as maiores produtividades ocorreram quando a cultura foi semeada sobre palhada das *Crotalaria*s em cultivo solteiro, acima de 90 sacas/há. A soja pode responder de forma positiva quanto à disponibilidade de N nos estágios iniciais de crescimento, pois o processo de interação soja-*Bradyrhizobium* consolida-se somente após os 15 dias após a emergência (Brançalião et al., 2015).

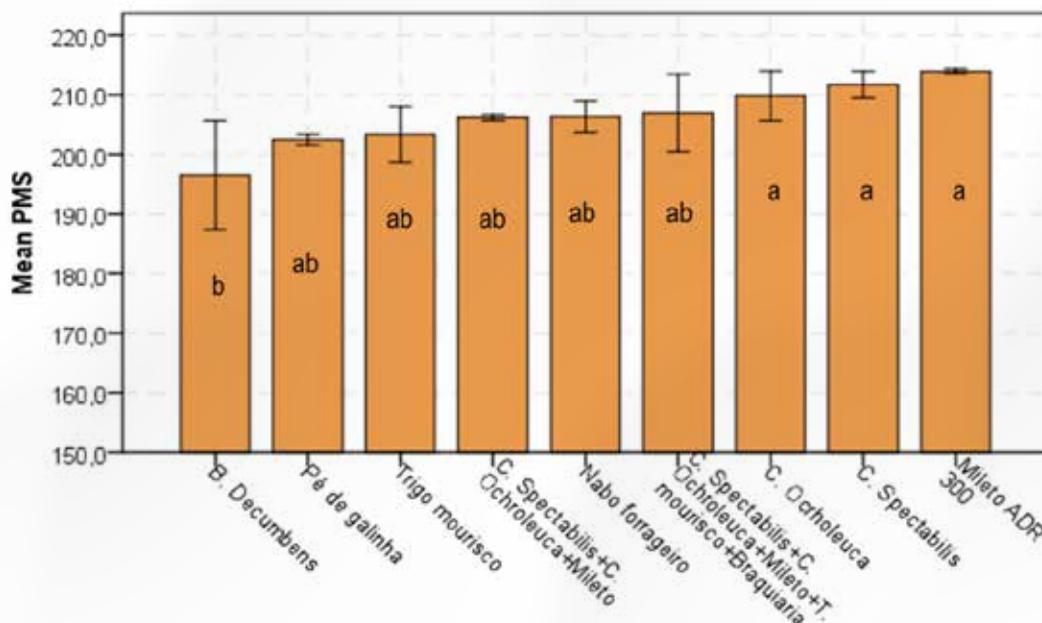
**Gráfico 4:** Produtividade (sc/ha) da soja por tratamentos para n=3. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.



O consórcio *Crotalaria spectabilis* + *Crotalaria ochroleuca* + Milheto + Trigo Mourisco + Braquiaria, produziu aproximadamente 90 sacas/há, equivalente as *Crotalarias*, e sendo superior em 5 sacas o outro consórcio *Crotalaria spectabilis* + *Crotalaria ochroleuca* + Milheto.

No gráfico 5, as palhadas de milheto, *Crotalaria spectabilis*, *Crotalaria ochroleuca* apresentaram os maiores pesos de mil sementes na soja, aproximadamente 210 gramas. Os dois tratamentos consorciados com palhadas de leguminosas e gramíneas não diferiram entre si, e o PMS da soja ficou acima de 200 gramas.

**Gráfico 5.** Peso médio de mil sementes (g) da soja por tratamentos para n=3. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

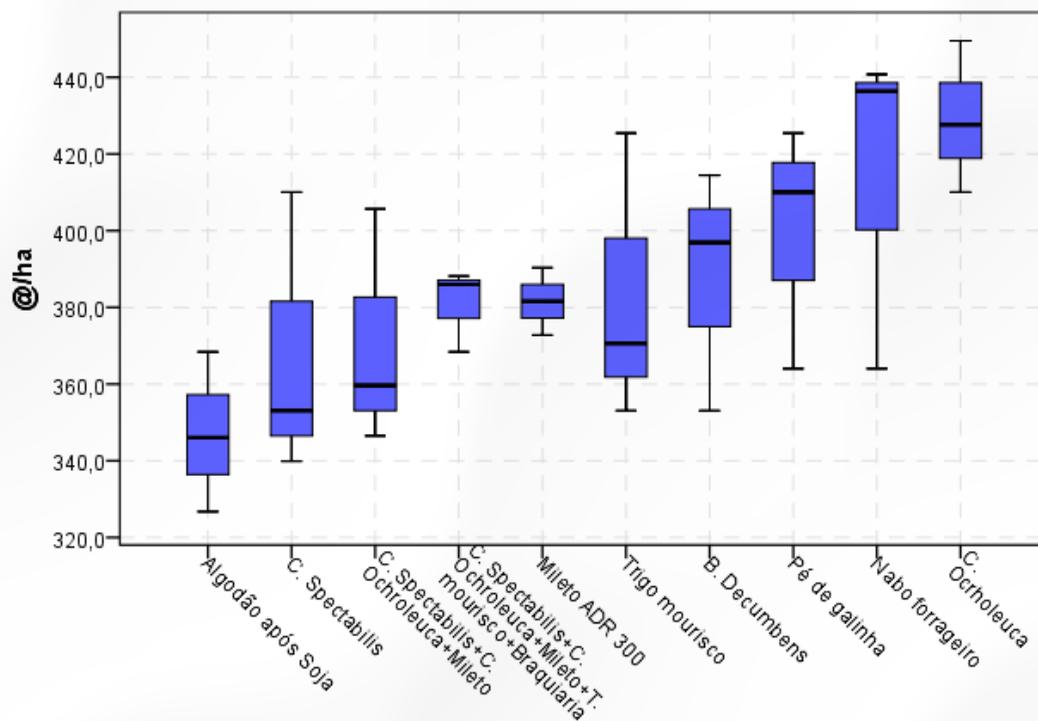


**Algodão:** As espécies de cobertura avaliadas influenciaram significativamente a produtividade (@/ha) do algodão, com dispersão das produtividades de 330 a 440@/ha, ou seja, uma variação de aproximadamente 25% (Gráfico 6). Destaca-se as maiores produtividades onde houve pouca dispersão entre as médias, foram obtidas quando o algodoeiro foi cultivado sobre a espécie *Crotalaria ochroleuca* (420 @/ha), essa espécie leguminosa, provavelmente em razão da fixação biológica de nitrogênio, possibilitou boa produtividade do algodoeiro, apesar de os seus benefícios na proteção do solo serem pouco relevantes, em

virtude da baixa produção de matéria seca.

Seguido do consorcio *Crotalaria spectabilis* + *Crotalaria ochroleuca* + Milheto + Trigo Mourisco + Braquiaria, com produtividade aproximadamente 380@/ha, a associação leguminosas e gramínea promoveram a produção de biomassa de 8,0t/há, suficiente para proteção do solo, com relação C/N intermediária, bem como quantidade de N acumulado semelhante as *Crotalaria*s isoladas, além de suprimir o mofo branco em até 80%, viabilizando a consorcio de plantas de coberturas no cultivo do algodão safra.

**Gráfico 6.** Produtividade (@.ha) do algodão safra (FM 983 GLT) cultivado sobre espécies de cobertura semeadas no outono/inverno. IGA safra 2017/18. Montividiu-GO.



O milho cultivo solteiro, não diferiu do consorcio anterior, produtividades de 380@/há, com produção de biomassa de 8,3t/ha, possibilidade a manutenção da matéria orgânica do solo, devido a quantidade de palhada disponível, e sua degradação lenta, pela alta relação C/N.

A menor produtividade foi observado em algodão

pós soja, a palhada da soja, que possui reduzida relação C/N, geralmente e rapidamente decomposta após a semeadura do algodão, deixando o solo desprotegido. Gerando um alerta no sistema convencional de cultivo, aquele com apenas sucessão de culturas, milho, soja e algodão.

Na tabela 1, observa-se que não houve diferença

significativa entre as espécies de cobertura quanto ao rendimento de fibra do algodão, variando de 43,3 (algodão pós soja) a 44,8% (leguminosas e gramínea). Quanto ao número médio de capulhos, a leguminosa *Crotalaria ochroleuca* apresentou maior quantidade, 15,1 capulhos por planta de algodão, justificando a maior produtividade em @/há. Os consórcios en-

tre leguminosas e gramínea de 12,6 a 14,6 capulhos por plantas. E apenas as gramíneas isoladas de 12,7 a 14,1 capulhos por plantas. Em algodão pós soja apresentou menor quantidade, apenas 12,1 capulhos por plantas. Em peso médio de capulho, os maiores pesos foram observados em *Crotalaria spectabilis* e nabo forrageiro de 5,1 e 4,9 gramas.

**Tabela 1.** Resultados da análise estatística para o rendimento de fibras (RF%), número de capulhos (NCP) e peso médio de capulhos (PMC) por planta. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Tratamentos	RF (%)		NCP		PMC (g)	
		Mean	Std. Dev	Mean	Sig	Mean	Sig
1	C. Spectabilis	44,0	0,3	12,1	b	5,1	a
2	C. Ochroleuca	43,9	1,1	15,1	a	4,8	ab
3	B. Decumbens	43,8	0,4	12,7	ab	4,6	ab
4	Trigo mourisco	44,9	0,7	13,1	ab	4,8	ab
5	Pé de galinha	44,3	0,4	12,7	ab	4,8	ab
6	Nabo forrageiro	44,0	1,3	14,1	ab	4,9	a
7	Mileto ADR 300	44,2	1,0	14,1	ab	4,6	ab
8	C. Spectabilis+C. Ochroleuca+Mileto	44,8	0,8	12,6	ab	4,6	ab
9	C. Spectabilis+C. Ochroleuca+Mileto+T. mourisco+Braquiaria	44,1	0,2	14,6	ab	4,6	ab
10	Algodão após Soja	43,3	0,6	12,1	b	4,3	b
11	CV (%)			7,2		3,5	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey (5%) de probabilidade.

Em relação às características tecnológicas da fibra, as variáveis avaliadas pelo teste de comparação de médias não apresentaram diferenças significativas entre plantas de coberturas na qualidade da fibra (Tabela 2). Apesar de não ter apresentado diferenças esta-

tísticas, o uso de plantas de cobertura (leguminosas e gramíneas) influenciaram em Micronaire  $\mu\text{g pol}^{-2}$ , Comprimento (mm) e Resistência (g/tex), que prevaleceram de acordo com os parâmetros exigidos pelas indústrias têxteis nacionais.

**Tabela 2.** Resultados das análises estatística para os parâmetros que definem a qualidade da fibra. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Tratamentos	Mean				Minimum				Maximum			
		MIC	LEN	STR	SFI	MIC	LEN	STR	SFI	MIC	LEN	STR	SFI
1	C. Spectabilis	4,0	29,5	30,7	10,5	3,9	28,5	30,1	9,6	4,1	30,5	31,6	11,1
2	C. Ochrholeuca	3,8	29,6	31,6	10,5	3,5	29,1	31,3	9,0	4,2	30,4	31,8	11,9
3	B. Decumbens	3,7	29,7	30,9	10,5	3,6	29,4	30,2	9,9	3,8	30,0	31,6	11,2
4	Trigo mourisco	3,8	29,3	30,0	10,0	3,6	29,0	28,6	9,5	3,9	29,7	31,1	10,4
5	Pé de galinha	3,8	29,5	31,4	9,8	3,6	29,2	30,5	9,3	3,9	29,9	31,9	10,5
6	Nabo forrageiro	3,6	29,7	31,7	9,5	3,4	29,1	30,7	9,1	3,9	30,2	33,2	10,1
7	Mileto ADR 300	3,7	30,1	31,0	9,5	3,5	28,7	30,5	8,3	4,0	31,6	31,4	10,7
8	1 + 2 + 7	3,9	28,8	30,5	10,5	3,7	28,1	29,9	9,2	4,2	29,3	31,1	11,6
9	1 + 2 + 7 + 4 + 3	3,6	28,8	31,0	10,8	3,5	28,7	30,2	10,7	3,6	29,0	31,4	10,9

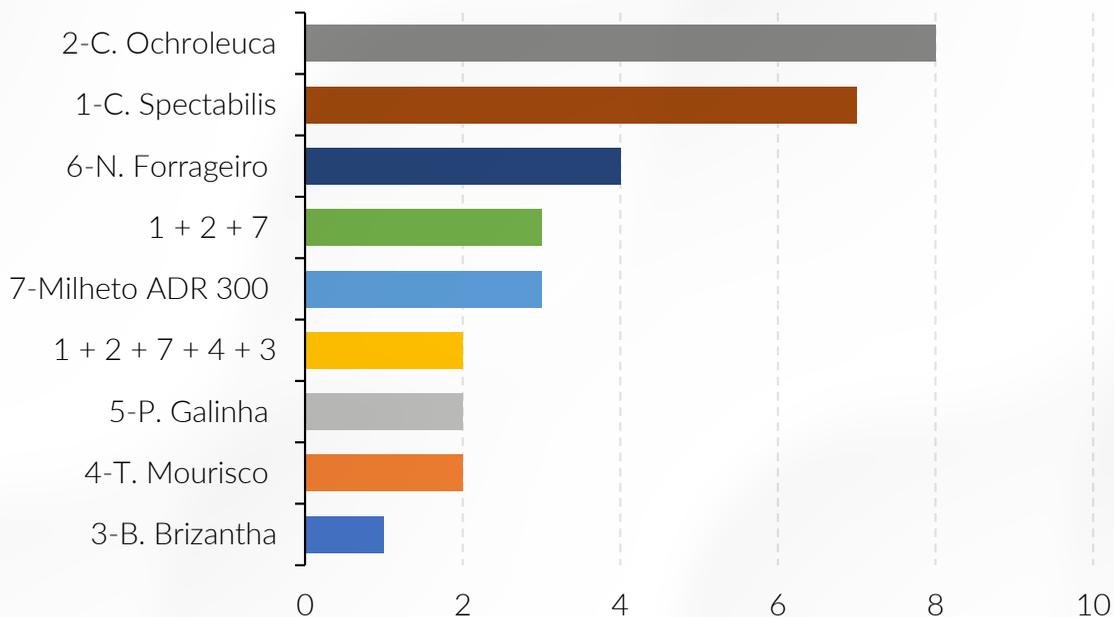
\*Interpretação dos parâmetros de qualidade industrial do algodão: MIC – índice micronaire 3,5 a 4,9; LEN – comprimento >29 ; STR – resistência >27; SFI – índice de fibras curtas <10

No gráfico 3, observa-se a reação da FM 983 GLT a presença do Mofo branco quando foi semeado o dia 9 de janeiro de 2018, sob diferentes palhadas de plantas de coberturas. Destaca-se a baixa incidência da doença nas plantas cultivadas sobre as palhadas de gramíneas, com menor presença dos esporos de *Sclerotinia sclerotiorum* quando comparadas com as leguminosas (Crotalarias), porém a biomassas procedentes das gramíneas a ocorrência da doença e menor.

Neste estudo, algodão cultivado em palhada de *B. brizantha* reduziu a presença de mofo branco em até

90% das plantas, e quando consorciaram leguminosas e gramínea reduziram entre 70 a 80 % a incidência da doença. Não sendo uma opção viável, a utilização de leguminosas em cultivo solteiro, devido alta incidência de mofo branco em plantas de algodoeiro. Dessa forma, o consórcio de plantas de cobertura contendo gramíneas, podem suprimir o mofo branco no cultivo do algodão, podendo ser uma alternativa de manejo da doença em áreas infestadas pelo patógeno.

**Gráfico 3.** Presença de Mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) no algodão cultivado em diferentes biomassas. IGA 2017-18. Montividiu-GO.



## CONCLUSÕES:

De acordo com os resultados apresentados no estudo, o consórcio de leguminosas e gramíneas forneceram biomassa suficiente para proteção do solo, além de disponibilizar nitrogênio a cultura subsequente. A palhada de gramíneas suprimiu o mofo branco em

algodão. As leguminosas solteiras influenciaram no aumento de produtividade da soja e do algodão. O uso de plantas de cobertura influenciou na qualidade de fibra do algodão.

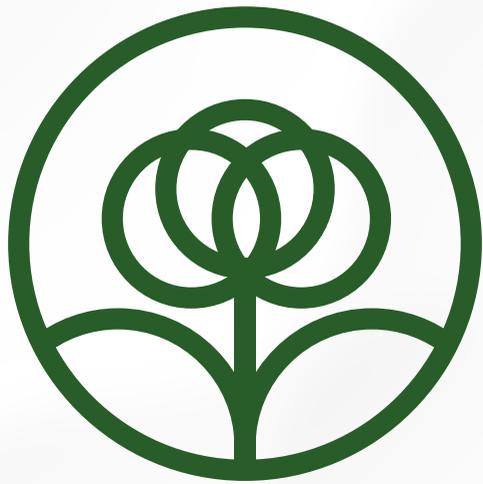
## RECOMENDAÇÕES:

Em condições de áreas de solos argilosos, como Montividiu-GO, o consórcio de leguminosas e gramíneas, podem combinar, proteção do solo com bio-

massa, fornecimento de N, além de manejo de mofo branco, afim de aumentar a produtividade na cultura da soja e algodão.

## BIBLIOGRAFIA:

1. BOAKOWICZ, Graziane. Nabo forrageiro como método biológico para a descompactação do solo. Revista Ciências Agrárias. UFRGS. 2007.
2. CORDEIRO, M. A. S.; CORÁ, J. A.; NAHAS, E. Atributos bioquímicos e químicos do solo rizosférico e não rizosférico de culturas em Rotação no sistema de semeadura direta. R. Bras. Ci. Solo, 36:1794-1803. 2008.
3. DONEDA, A. Plantas de cobertura de solo consorciadas e em cultivo solteiro: decomposição e fornecimento de nitrogênio ao milho. Dissertações. Santa Maria, RS, Brasil. 2010.
4. ESPÍNDOLA, J. A. A, GUERRA, J. G. M. E ALMEIDA, D. L. Adubação verde: estratégia para uma agricultura sustentável. Seropédica, RJ. Dezembro/1997. GUIMARÃES, G. L. et al. Efeitos de culturas de verão e de inverno na implantação do plantio direto. ActaSci. Agron. Maringá, v. 28, n. 4, p. 471-477, Oct. /Dec., 2006.
5. JUNIOR, A. A. B. et al. Estratégias de uso do solo no inverno e seu efeito no milho cultivado em sucessão. R. Bras. Agrociência, Pelotas, v.17, n.1-4, p.94-107, jan-mar, 2011.
6. KLUTHCOUSKI, J. et al. Cultivo do feijoeiro em palhada de braquiária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. (Documentos, 157).
7. NUNES, A. S. Adubos verdes e doses de nitrogênio em cobertura na cultura do trigo sob plantio direto. Seminário: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1375-1384, out./dez. 2011.
8. SANTOS, H. G. et al. Argissolos Vermelhos. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. EMBRAPA. Brasília-DF.
9. SILVA, P. R., ARGENTA, G., SANGOI, L., STRIEDER, M. L., SILVA A. A. Estratégias de manejo de coberturas de solo no inverno para cultivo do milho em sucessão no sistema semeadura direta. R. Ciência Rural, Santa Maria, v.36, n.3, p.1011-1020, mai-jun, 2006.
10. SCHIMITT, C. R. et al. Plantas de cobertura no controle de plantas daninhas em sistemas de rotação de culturas com soja e milho no sul do Piauí. 2011.
11. WOLSCHICK, N.H. Desempenho de plantas de cobertura e influência nos atributos do solo e na produtividade de culturas em sucessão. Lages, 2014. 93 p.





IGA  
SAFRA  
2017/18

# IGA-23-2017-18-S

DEPARTAMENTO TÉCNICO DO INSTITUTO  
GOIANO DE AGRICULTURA IGA

**EFICIÊNCIA TÉCNICO-  
ECONÔMICA DE SISTEMAS  
AGRÍCOLAS PARA A PRODUÇÃO  
DE GRÃOS E FIBRAS**

# Eficiência técnico-econômica de sistemas agrícolas para a produção de grãos e fibras

## RESUMO:

O objetivo deste trabalho foi avaliar de forma comparativa e ao longo do tempo os resultados produtivos e seu impacto na rentabilidade dos sistemas de produção de plantio direto, sucessão de culturas e monoculturas predominante na região. O experimento foi conduzido no ano agrícola 2017/2018 na área experimental do Instituto Goiano de Agricultura -IGA no município de Montividiu, GO. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados para 6 tratamentos, sobre esquema de parcelas subdivididas com 2 tratamentos (Sistema de Plantio Convencional e Sistema de Plantio Direto), dispostos em 4 repetições. Os sub-tratamentos no Sistemas Convencionais foram: Monocultura (Algodão safra sob palhada de milheto); Sucessão 1 (Soja super-precoce - Milho safrinha + *Brachiaria*); Sucessão 2 (Soja super-precoce - Algodão 2º safra) e os sub-tratamentos do Sistema de Plantio Direto foram: Algodão safra (em rotação anual sob palhada de milho consorciado com mix de plantas de coberturas); Soja (super-precoce em rotação anual) mais *Brachiaria ruziziensis* sobre semeadura; Milho (em rotação anula

com plantio de verão consorciado com mix de plantas de coberturas). Avaliou-se na cultura do algodão: o número de (NCP) e peso médio de capulhos (PMC) por planta; Produtividade @/ha e Kg/ha; rendimento (%) e qualidade da fibra (HVI). E nas culturas de soja e milho: produtividade sacas/ha e peso de mil seementes (g). Com base nos resultados apresentados, conclui-se que não houve diferenças entre as produtividades do algodão cultivado no Sistema de Plantio Direto e Plantio Convencional no primeiro ano de instalação. Quanto à produção e qualidade da fibra, apenas Rendimento e Micronaire ficaram de acordo com os parâmetros aceitos pela indústria têxtil. Em relação à produção de grãos, a maior produtividade foi observada na soja cultivada em sucessão com milho safrinha. Mesmo na cultura do milho semeado no verão, foram registrados os valores mais altos de produtividade quando comparados com a produção obtida em sucessão com soja.

**Palavras chaves:** Algodão, sistemas de produção, plantio direto, rotação de culturas.

## INTRODUÇÃO:

O sistema plantio direto (SPD) é conceituado como a forma de manejo conservacionista que envolve todas as técnicas recomendadas para aumentar a produtividade, conservando ou melhorando continuamente o ambiente. Fundamenta-se na ausência de

revolvimento do solo, em sua cobertura permanente e na rotação de culturas (Heckler & Salton, 2002). Observa-se, no entanto, que a maioria dos agricultores realiza efetivamente apenas duas dessas premissas, ou seja, de uma forma geral não há revolvimento

do solo e há cobertura do solo com os restos vegetais das culturas antecessoras, mas não se observa a realização plena da rotação de culturas.

Como um dos pilares do plantio direto, a rotação de culturas apresenta como principais vantagens a contribuição para a melhoria e manutenção da fertilidade do solo; a contribuição significativa para a menor incidência de pragas, doenças e plantas daninhas na lavoura; a maior diversificação de culturas na propriedade, o que reduz os riscos de insucesso na atividade agrícola e a contribuição para a manutenção e melhoria da produtividade das culturas (Fidelis et al., 2003). Além da ciclagem de nutrientes como outro benefício importante, pois diferentes culturas requerem adubações diferenciadas, sendo também diferentes os resíduos que permanecerá após os cultivos (Franchini et al., 2011).

Ao contrário do sistema convencional de preparo de solo, com o uso de arado e grades, a monocultura tem alguns de seus efeitos negativos mascarados, pois ao revolver o solo e incorporar os restos de cultura, esse sistema atenuava os problemas de infestações de plantas daninhas, pragas e doenças. Quando os problemas advindos desse sistema, como a grande perda de solo, e as vantagens do plantio direto se tornam conhecidas, houve uma grande adoção desse novo manejo de solo, onde pesquisadores e produtores solucionarão um dos mais importantes problemas dessa nova fase que se trata de planejar um sistema de rotação de culturas adequado a cada condição (Scaléa, 2000).

Para o sucesso do plantio direto a escolha das espécies em rotação de culturas (RC) é determinante (Argenta et al., 2001; Oliveira et al. 2002). De acordo com Acquah (2002), há certas estratégias no delineamento e na eficiência de uso da RC: uma cultura com sistema radicular profundo deve suceder outra cujas raízes não se aprofundam para a manutenção de adequada estrutura do solo; alternar culturas com elevada e reduzida biomassa radicular a fim de favorecer a atividade microbiana do solo; incluir “adubos verdes” e culturas de cobertura para prevenir a erosão do solo e a perda de nutrientes por lixiviação; e incluir culturas fixadoras de nitrogênio, alternando-as com as culturas comerciais a fim de acumular nitrogênio e reduzir a demanda de fertilizantes nitrogenados.

Com base no que foi ressaltado sobre os benefícios da instalação do Sistema de plantio Direto (SPD), e considerando a soja com a principal cultura no Sudoeste Goiano é necessário o maior conhecimento de diferentes rotações de culturas (fibras e grãos) ou sucessões de culturas adaptadas a essa condição de plantio, que possivelmente resultará em subsídios para a adoção do SPD como sistema de produção com sustentabilidade.

Nesse sentido, objetivou-se neste trabalho avaliar de forma comparativa e ao longo do tempo os resultados produtivos e seu impacto na rentabilidade dos sistemas de produção de plantio direto, sucessão de culturas e monoculturas predominante na região.

## MATERIAL E MÉTODOS:

**Localidade:** O experimento foi conduzido no ano agrícola 2017/2018 na área experimental do Instituto Goiano de Agricultura -IGA no município de Montividiu, GO.

**Solo:** O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho, textura argilosa. As características físico-químicas do solo, nas camadas de 0 – 10, 10-20 e 20 - 30 cm, são mostradas no quadro 1.

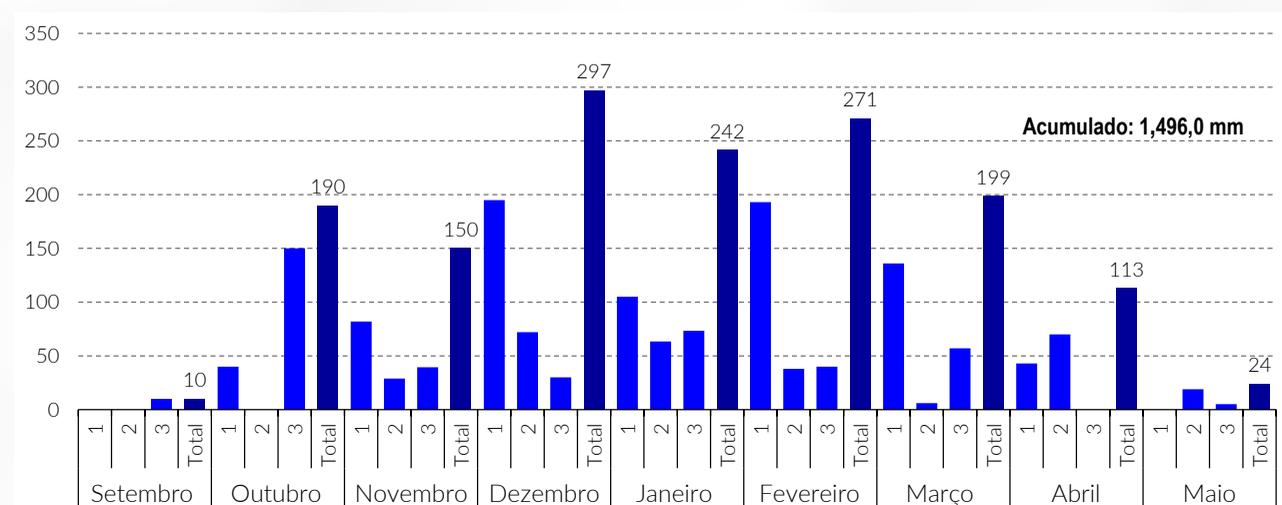
**Quadro 1.** Características químicas e composição granulométrica do solo antes da instalação do experimento. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Prof (cm)	pH		P_Res	K	Zn	Cu	Fe	Mn	S	B
	H <sub>2</sub> O	CaCl <sub>2</sub>								
----- mg.dm <sup>-3</sup> -----										
0-10	5,5	4,5	40,5	78,2	ns	ns	ns	ns		ns
0-20	6,1	5,1	36,7	43,0	2,1	0,85	46,00	2,48	7,00	0,26
20-40	6,0	5,0	55,9	39,1					10,00	

Prof (cm)	Ca	Mg	Al	H-Al	CTC	V	Areia	Silte	Argila	MO
----- % -----										
0-10	2,6	1,1	ns	5,1	ns	5,0	ns	ns	ns	ns
0-20	2,5	1,1	0,0	4,8	ns	4,8	33,8	2,4	63,8	4,1
20-40	2,3	1,0	0,0	3,6	ns	4,8				ns

**Gráfico 1.** Dados pluviométricos coletados no Instituto Goiano de Agricultura (IGA) no período de setembro de 2017 a maio de 2018.



**Delineamento Experimental:** Foram distribuídos 6 tratamentos em blocos casualizados de esquema de parcelas subdivididas com 2 tratamentos (sistema de plantio convencional e sistema de plantio direto), dispostos em 4 repetições. Dimensões das parcelas no algodão: 12 linhas espaçadas de 0,76cm, (10 m de largura e 30,0 m de comprimento, alcançando uma área de 300,0 m<sup>2</sup> por parcela e 3600,0 m<sup>2</sup> por tratamento).

Todos os dados referentes as avaliações agrônômicas foram analisadas com auxílio do programa es-

tatístico SPSS V.20 (IBM Statistical Package for the Social Sciences) para Windows 10.

Dimensões na soja: 16 linhas espaçadas de 0,50cm (8 m de largura e 30,0 m de comprimento, alcançando uma área de 240,0 m<sup>2</sup> por parcela e 2.880,0 m<sup>2</sup> por tratamento).

Dimensões das parcelas do milho: 16 linhas espaçadas de 0,50cm (8 m de largura e 30,0 m de comprimento, alcançando uma área de 240,0 m<sup>2</sup> por parcela e 1920,0 m<sup>2</sup> por tratamento), totalizando 10050,0 m<sup>2</sup> de área experimental.

**Quadro 2.** Descrição das culturas semeadas nos diferentes sistemas de produção. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Tratamentos	Sub-tratamentos
1		Monocultura (Algodão plantio de 1º época sob palhada de milho)
2	Sistemas Convencionais	Sucessão (Soja super-precoce – Milho safrinha + <i>Brachiaria</i> )
3		Sucessão (Soja super-precoce – Algodão 2º safra)
4		Algodão (plantio de 1º época sob palhada de milho consorciado com gramíneas/leguminosas/poligonáceas/crucíferas)
5	Sistema de Plantio Direto*	Soja (super-precoce) em sobre semeadura com <i>Brachiaria ruziziensis</i>
6		Milho (plantio de verão consorciado com gramíneas/leguminosas/poligonáceas/crucíferas)

\* O esquema de rotação por ano agrícola em três parcelas: Algodão safra / Soja verão – Plantas de Coberturas no outono-inverno / Milho verão consorciado com plantas de coberturas.

### Esquema de rotação de culturas e plantas de coberturas no tratamento com Sistema de Plantio Direto



**Manejo de plantio das culturas:** As variedades de algodão, soja e milho semeadas foram representativas da região. A escolha das plantas de coberturas que rotacionaram e consorciaram as parcelas do SPD, foram selecionadas de acordo como diagnóstico das condições de fertilidade do solo. Bem como, as correções da acidez do solo através da aplicação de calcário foram realizadas para todas as culturas, e aplicação de gesso apenas no algodão. O manejo das ervas daninhas, pragas, doenças e regulador de crescimento, foi realizado a partir da interpretação dos dados do monitoramento sistemático conforme as recomendações agrônômicas de cada cultura.

**Algodão safra verão em plantio SPC e SPD:** A variedade usada em ambos sistemas foi DP 1536 B2RF com plantio em 19 de dezembro de 2018, e data de emergência 24 de dezembro de 2018. As adubações de correções com 600 Kg/ha de super simples e 600 Kg/ha de KCl. E adubação de base de MAP de 205 Kg/ha.

**Algodão 2<sup>a</sup> safra:** A variedade usada foi FM 954 GLT com plantio em 29 de janeiro de 2018, e data de emergência 3 de fevereiro de 2018. As adubações de correções com 600 Kg/ha de super simples e 600 Kg/ha de KCl. E adubação de base de MAP de 205 Kg/ha.

**Soja em plantio SPC e SPD:** A variedade usada em ambos sistemas foi NS 7209 IPRO com plantio em 4 de outubro de 2017, e data de emergência 9 de outubro de 2017. As adubações de correções com 600 Kg/ha de super simples e 600 Kg/ha de KCl.

**Milho plantio de verão:** O híbrido usado foi SH 7936 IPRO com plantio em 20 de novembro 2017, e data de emergência 25 de novembro de 2017. A adubação de correção de 600 Kg/ha de super simples, adubação de base de MAP de 215 Kg/ha. E adubação de cobertura parcelada de uréia 45% nos estádios V4, V7 e R1.

**Milho plantio safrinha:** O híbrido usado foi Feroz Vip com plantio em 1 março de 2018, e data de emergência 6 de março de 2018. A adubação de correção de 600 Kg/ha de super simples, adubação de base de MAP de 215 Kg/ha. E adubação de cobertura de KCl de 100 Kg/ha, e adubação parcelada de uréia 45% nos estádios V4 e V7.

**Avaliações: Algodão:** Avaliações fenológicas para o número de capulhos (NCP) e peso médio de capulhos (PMC) por planta; Produtividade @/ha e Kg/ha; rendimento (%) e qualidade da fibra (HVI).

**Soja e milho:** produtividade sacas/ha e peso de mil sementes (g), foi realizado mediante a contagem e colheita de plantas contidas em 5 m de comprimento em duas linhas por parcela, as amostras foram trihadas e pesadas, o peso foi corrigido para 13% de umidade.

**Análise estatística:** Os dados foram submetidos à análise de variância e no caso de significância, foi utilizado o teste de Tukey a 5%, para distinção entre médias, com auxílio do programa computacional SPSS Statistics 20.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

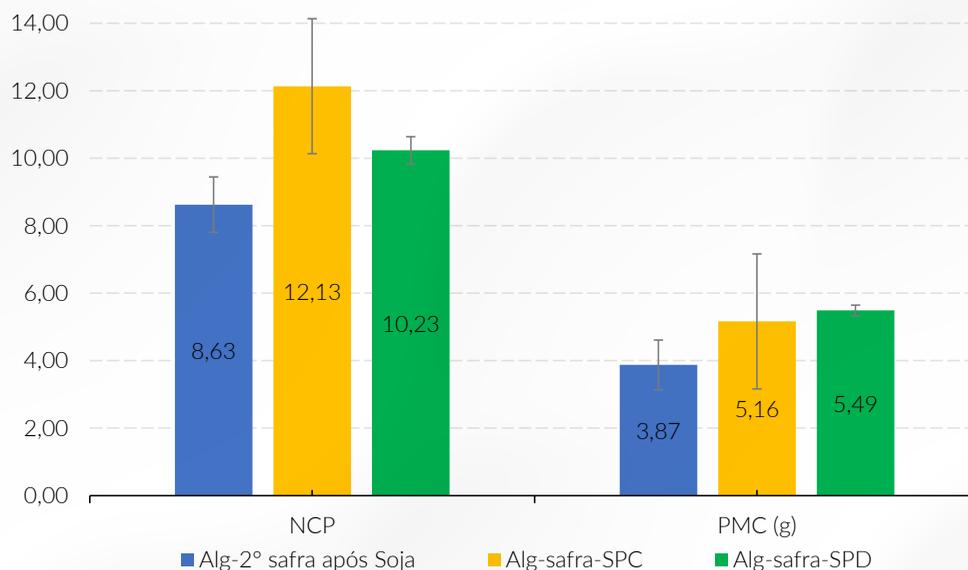
No quadro 1, de acordo com Embrapa solos (1988), o solo da área do experimento com 68,7% de argila é considerado como textura muito argilosa, a partir disso ao interpretar a matéria orgânica desde solo com 4,1%, como adequada para cultivo de culturas anuais. Assim, a rotação de culturas comerciais com plantas utilizadas para formar a cobertura vegetal na superfície do solo ao longo do tempo, permite “construir” a matéria orgânica e potencializar os efeitos das adubações químicas pela ciclagem de nutrientes no sistema de plantio direto.

**Algodão:** Em relação às características agronômicas

(Gráfico 2) constatou-se que o número de capulhos por planta (NCP) foi maior em algodão safra em sistema convencional, 12,13, seguido do algodão safra em plantio direto 10,23 capulhos, provavelmente essa diferença possa ser devido ao 1º ano do sistema de plantio direto e rotação de cultura.

No entanto em relação ao peso médio do capulho (PMC), o algodão safra em sistema de plantio direto diferiu significativamente dos demais manejos, com menor dispersão dos dados, ficou com 5,49g, acima do esperado para o atendimento à indústria, que é de 5,0 g.

**Gráfico 2.** Resultados das avaliações fenológicas para o número de capulhos (NCP) e peso médio de capulhos (PMC) por planta. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.



Como era de se esperar, a produção de algodão em caroço e fibras (Gráfico 3), nos sistemas de produção convencional e plantio direto não apresentaram diferenças de produtividade no algodão semeado em dezembro. Os resultados obtidos podem ser explicados a partir do primeiro ano de cultivo e ade-

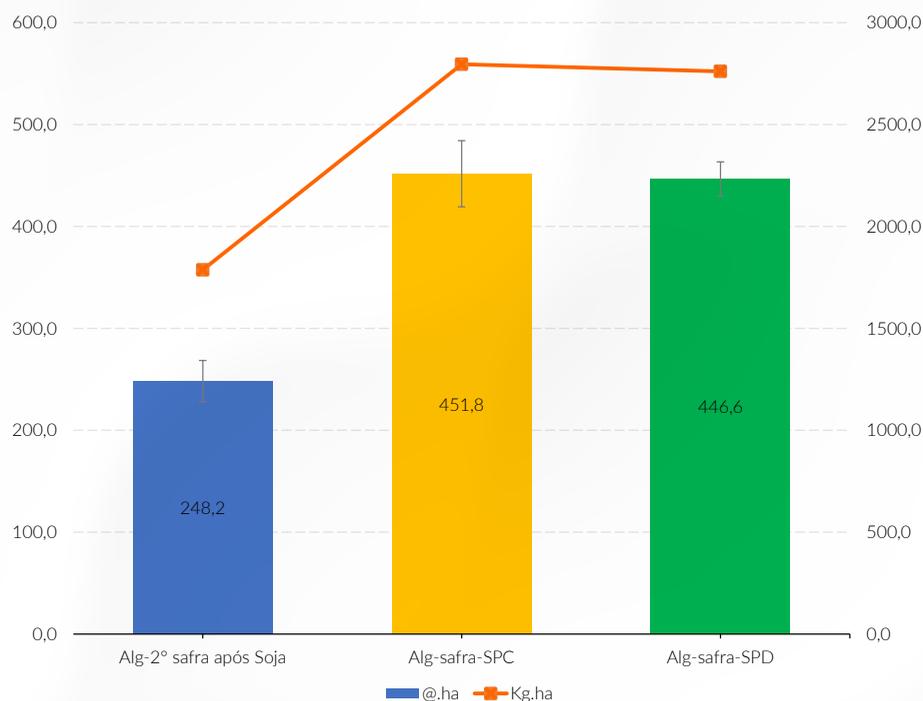
quada adaptação e estabilidade do cultivar DP 1536 B2RF nas condições edafoclimáticas predominantes na região. Resultados publicados por Debiasi et al., (2013), compararam o efeito do sistema de manejo de solo sobre a produtividade de soja, verificaram que, nos primeiros anos do experimento, a produ-

tividade no sistema convencional era superior à do sistema plantio direto (SPD). Somente após o sexto ano verificou-se superioridade do SPD. Os mesmos autores afirmam que este período pode ser superior, dependendo da quantidade de palha que anualmente é aportada ao sistema.

Porém, observou diferença na produtividade, quanto a época de semeadura, o algodão semeado em segunda safra após o plantio da soja, apresentou a menor produtividade, uma redução de 44 a 46% na produtividade quanto comparado ao algodão safra,

independente do sistema de plantio. Isso indica que devido à escassez de chuvas no período reprodutivo do algodão, nos períodos de abril e maio, de acordo com o gráfico 1. Assim, a época de semeadura é um dos componentes do sistema de produção do algodoeiro, que pode interferir na produtividade, na qualidade da fibra e no custo de produção. Outros fatores abióticos como temperatura, luz e umidade são elementos do clima que mais interferem no crescimento, no desenvolvimento e na produtividade do algodoeiro (Beltrão; Azevedo, 2008).

**Gráfico 3.** Produtividade do algodoeiro cultivado em diferentes sistemas de produção. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.



Todos os sistemas de manejo apresentaram médias adequadas para a variável rendimento de fibra (Tabela 1), cujo valor mínimo aceitável pela Embrapa Algodão, é de 40% (Beltrão & Azevedo, 2008). Ultrapassaram os valores de RF neste experimento, logo, evidenciou algodão segunda safra, com maior rendimento, 46,6%, resultado que está associado com a variedade e não com o sistema de produção, pois o componente limitante na DP 1536 B2RF está relacionado com a porcentagens de fibra a pesar do bom desempenho produtivo e excelente qualidade de fibra.

Em relação às características tecnológicas da fibra, HVI (Tabela 2), o índice de Micronaire (MIC), também chamada finura da fibra, observou que o algodão semeado na safra em sistema de plantio convencional e direto a média obtida foi de 4,1  $\mu\text{g pol}^1$ , valor considerado como adequado pelos parâmetros de qualidade. Também, no Comprimento (LEN), todos os

sistemas de produção mostraram valores superiores a 29,0 mm, padrão aceito pelo mercado.

Muitos pesquisadores reconhecem que os fatores genéticos associados com as práticas agrônômicas, colaboram de forma positiva para a obtenção de excelentes parâmetros de qualidade de fibra no algodoeiro. A medição do comprimento das fibras é de grande importância no que diz respeito à avaliação das características que determinarão sua transformação em fio.

Em relação à Resistência da fibra (STR), observa-se que os três sistemas de manejos apresentaram médias acima do mínimo desejado que é de 27,0 gf tex<sup>1</sup>. Entretanto o índice de fibra curta (SFI), exibiu diferenças significativas quando contrastados os sistemas de produção, onde o algodão semeado na safra em SPC e SPD, apresentaram fibras curtas menor que 10%.

**Tabela 1.** Resultados da análise estatística para o rendimento (%) e qualidade da fibra (HVI) por sistemas de produção. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

N°	Tratamentos	Mean								
		RF (%)	Sig.	MIC	Sig	LEN	STR	SFI	Sig	
1	Alg-safra SPC (DP 1536 B2RF)	41,2	b	4,1	a	29,5	29,6	8,7	ab	
2	Alg-2° safra após Soja (FM 954 GLT)	46,6	a	3,4	b	29,8	29,9	10,2	a	
3	Alg-safra SPD (DP 1536 B2RF)	41,3	b	4,1	a	30,3	31,4	8,5	b	
<b>CV(%)</b>				<b>6,3</b>		<b>3,7</b>	<b>3,6</b>	<b>6,1</b>		

\*Interpretação dos parâmetros de qualidade industrial do algodão: MIC – índice micronaire 3,5 a 4,9; LEN – comprimento >29 ; STR – resistência >27; SFI – índice de fibras curtas <10. Médias com a mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

**Soja:** Quanto à produtividade da soja e peso de mil sementes não foram registradas diferenças significativas nos diferentes sistemas de produção (Tabela 2). Porém cabe ressaltar, que o cultivo da soja após milho apresentou incremento de 5 sacas em comparação soja após algodão segunda safra, uma hipótese

seria que quantidade de nitrogênio exportada nesse sistema pode ter favorecido o rendimento da soja na sequência, além, da palhada de milho manteve o solo protegido, possivelmente diminuindo a quantidade de plantas daninhas e pragas.

**Tabela 2.** Produtividade da soja cultivada em diferentes sistemas de produção. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Tratamentos	Mean		Std. Deviation		Minimum		Maximum	
		Sc.ha	PMS	Sc.ha	PMS	Sc.ha	PMS	Sc.ha	PMS
1	Soja após Milho	54,0	185,5	1,6	4,9	52,3	180,3	55,5	190,0
2	Soja após Alg-2º safra	48,9	177,1	3,7	6,4	45,6	172,2	52,8	184,3
3	Soja rotação Algodão	52,9	189,3	8,9	7,0	44,4	184,3	62,2	197,3

Médias com a mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

**Milho:** A produtividade de grãos foi dependente dos fatores cultivo do milho (Tabela 3), em que o milho semeado na primeira época (verão) produziu aproximadamente 33% a mais do que o milho segunda época (safrinha). O cultivo com semeadura do milho realizada em novembro de 2017 foi beneficiado por uma distribuição mais regular de chuvas até grande parte da fase reprodutiva, com um volume acumulado de 960mm até fevereiro de 2018 (Gráfico 1). Por sua vez, o cultivo da segunda época semeado em março de 2018 foi prejudicado pelo fim do período de chuva no início da fase reprodutiva, com volume acumulado de 336mm até maio, um aspecto que

provavelmente impôs grande limitação ao potencial produtivo do milho.

Quanto as médias do peso de mil sementes verificam-se a superioridade do milho no cultivo da primeira época de semeadura de 351,5g em relação ao milho safrinha de 309,6g. A baixa precipitação acumulada durante o ciclo do milho cultivado na safrinha pode ter produtividades comprometidas durante os períodos críticos de produção, ou seja, na polinização e no enchimento de grãos. Sangoi (2001) aponta que a competição das plantas por água e luz também pode influenciar na formação da espiga, reduzindo o número e a massa dos grãos.

**Tabela 3.** Produtividade do milho cultivado em diferentes sistemas de produção. IGA safra 2017-18. Montividiu-GO.

Nº	Tratamentos	Mean		Std. Deviation		Minimum		Maximum	
		Sc.ha	PMS	Sc.ha	PMS	Sc.ha	PMS	Sc.ha	PMS
1	Milho verão	215,91	351,55	19,46	5,67	195,4	345,1	235,9	358,1
2	Milho safrinha	143,09	309,68	12,18	22,39	129,2	277,5	157,6	329,5

Médias com a mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

## CONCLUSÕES:

De acordo com os resultados obtidos e nas condições em que o experimento foi realizado, pode-se concluir não houve diferença entre produtividade do algodão cultivado no Sistema de plantio direto e Plantio convencional no primeiro ano de estudo. Quanto à qualidade fibra, apenas Rendimento de fibra e Micronaire ficaram de acordo do com os parâ-

metros aceitos pela indústria têxtil.

Em relação à produção de grãos, a maior produtividade foi observada na soja cultivada em sucessão com milho safrinha. Mesmo na cultura do milho semeado no verão, foram registrados os valores mais altos de produtividade quando comparados com a produção obtida em sucessão com soja.

## RECOMENDAÇÕES:

A tendência atual do uso de cultivares super-precoce de soja tem impacto direto na sustentabilidade dos sistemas de produção de fibra e grãos, principalmente na região do Sudoeste Goiano onde o regime hídrico exerce grande influência na janela de semeadura de verão, e se estende para o cultivo de milho safrinha, durante o inverno. Nesse contexto, possibilitando a obtenção de grandes rendimentos de grãos de soja e milho cultivados em uma sequência anual. Também, é correto levantar a indagação quanto ao

impacto no setor produtivo causado pela possibilidade de se cultivar o algodoeiro como segunda safra após o cultivo da soja de ciclo super-precoce.

Então, levantadas as informações ao longo deste projeto de experimentação, será possível dispor de dados de grande utilidade para aumentar a eficiência do uso de insumos agrícolas, sabendo-se que o manejo racional de fertilizantes e defensivos são indispensáveis para a obtenção de lucrativas produtividades sem agredir ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. ACQUAAH, G. Principles of crop production: theory, techniques, and technology. Upper Saddle River: Pearson Education Inc., 2002. 460p.
2. ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F.; FLECK, N.G.; BORTOLINI, C.G.; NEVES, R.; AGOSTINETTO, D. Efeitos do manejo mecânico e químico da aveia-preta no milho em sucessão e no controle do capim-papuã. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.36, n.6, p.851-860, 2001.
3. BELTRÃO, N. E. DE M.; AZEVEDO, D. M. P. de. (Eds.). O agronegócio do algodão no Brasil. Brasília- DF: Embrapa Algodão, 2008. v.1, p.271-279.
4. DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; CONTE, O.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; TORRES, E.; SARAIVA, O. F.; OLIVEIRA, M. C. N. de. Sistemas de preparo do solo: trinta anos de pesquisas na Embrapa Soja. Londrina-PR: Embrapa Soja, 2013. 72 p. (Documentos, 342).
5. FIDELIS, R.R.; ROCHA, R.N.C.; LEITE, V.T.; TANCREDI, F.D. Alguns aspectos do plantio direto para a cultura da soja. Bioscience Journal, Uberlândia, v.19, n.1, p.23-31, 2003.
6. FRANCHINI, J.C.; COSTA, J.M.; DEBIASI, H.; TORRES, E. Importância da rotação de culturas para produção agrícola sustentável no Paraná. Embrapa Soja: Londrina: Embrapa Soja. Documento/Embrapa Soja IS SN 1516-781X; n 327), 2011, 52p.
7. HECKLER, J. C.; SALTON, J.C. Palha: fundamento do Sistema Plantio Direto. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2002. 26p.
8. OLIVEIRA, T.K.; CARVALHO, G.J.; MORAES, R.N.S. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 37, n.8, p.1079-1087, 2002.
9. SANGOI, L. Understanding plant density effects on maize growth and development: an important issue to maximize grain yield. Ciência Rural, 31: 159-168. 2001.
10. SCALÉA, M.J. Plantio direto e rotação de culturas: benefícios que somam. Revista Plantio Direto, Passo Fundo, v.31, n.56, 2000.



IGA  
SAFRA  
2017/18

**IGA-39-2017-18-C**

DEPARTAMENTO TÉCNICO DO INSTITUTO  
GOIANO DE AGRICULTURA IGA

**AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS  
PRODUTIVOS E QUALITATIVOS  
POR ATRASO NA COLHEITA DE  
ALGODÃO**

# Avaliação de parâmetros produtivos e qualitativos por atraso na colheita de algodão

## RESUMO:

A formação da fibra de algodão, é um processo complexo que se inicia na fecundação da flor e termina na abertura das maçãs. Durante este processo é definido o peso e a qualidade da fibra produzida, que dependerão principalmente das condições ambientais, da genética e do manejo adotado. Após sua abertura se inicia o processo de perdas, de peso e de qualidade, tornando o momento de se iniciar a colheita uma decisão chave para obtenções de maiores produtividades e fibras de melhor qualidade. Com o objetivo de definir possíveis perdas de produtividade

e de qualidade, montou-se um ensaio com quatro épocas de colheita e sete repetições. O ensaio foi montado em blocos ao acaso com 4 épocas de colheita (100% de capulhos abertos, 10 dias após, 20 dias após e 30 dias após). Foram colhidos duas linhas de 3 m de comprimento por repetição, contagem de plantas colhidas, quantidade total de capulhos produzidos, pesagem da amostra colhida, rendimento depluma e avaliação das características intrínsecas da fibra.

**Palavras chaves:** Algodão, colheita, qualidade de fibra.

## INTRODUÇÃO:

O processo de abertura dos capulhos do algodoeiro é muito longo comparado com outras culturas, fazendo com que as condições climáticas durante o período de maturação e abertura de colheita sejam essenciais para se conseguir boas produtividades e fibras de alta qualidade. Na região Centro-Oeste do Brasil, o algodão é plantado nos meses de dezembro e janeiro e a colheita se estende de julho a meados de setembro, fazendo com que o planejamento operacional da cultura seja muito importante para não ocorrerem perdas por atrasos operacionais. Com a previsão de aumento da área de algodão para a próxima safra de 12 a 20% no Estado de Goiás (Conab,2018), aumentarão os problemas operacionais principalmente na colheita e no beneficiamento que são duas atividades que exigem equipamentos ex-

clusivos, comparados com outros equipamentos que podem servir para múltiplas culturas. Segundo (Lima, 2005), atrasos na colheita podem resultar em perdas significativas na produção e na qualidade de colheita. A exposição do capulho no campo, a partir do dia da abertura, pode reduzir, em média, 0,6% de seu peso (algodão em caroço) ao dia, comprometendo a qualidade da fibra, com o aumento das impurezas, neps e a redução da reflectância (Rd), uniformidade de comprimento e resistência da fibra. Diversos fatores sugerem a necessidade de antecipar e agilizar a colheita, para otimizar a área, o desempenho e a capacidade de trabalho das colhedoras e beneficiadoras, objetivando, sobretudo, preservar a produção e a qualidade da fibra. Podemos citar, entre esses fatores, a expansão da cultura em áreas extensas, a

colheita mecanizada, a implantação de culturas subseqüentes e a necessidade de liberação rápida dos talhões, como estratégia para controle de pragas (manejo do bicudo), para se evitar açúcar na fibra e para o controle de doenças, por meio da redução do potencial de inóculos (Chiavegato, 2006).

Em função do aumento da possibilidade de atrasos operacionais na colheita nesta safra, é importante

que o produtor tenha acesso a informações sobre as consequências que ele estará sujeito nesta situação. Com o objetivo de gerar informações sobre a possibilidade de perdas quantitativas e qualitativas com a permanência de capulhos no campo, foi montado um ensaio na Estação Experimental do IGA, em Montividiu, GO, na safra 2017/2018.

## MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi realizado na Estação Experimental do IGA, em Montividiu, Estado de Goiás, na safra 2017/2018.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, sendo quatro épocas de colheita, com 95% de capulhos abertos, 100% de capulhos abertos, quinze e trinta dias após 100% dos capulhos abertos, com sete repetições. Para tanto, foi utilizada a cultivar FM 983 GLT, no espaçamento entrelinhas de 0,76 m, com 6,5 plantas por metro linear. A adubação da área foi feita da seguinte forma: no plantio foi colocado 200 kg/ha de Map (9-49-00), aos 15 e 35 DAE, 150 e 200 kg/ha de uréia, 150 kg/ha de sulfato de amônio aos 48 DAE e 250 kg/ha de KCL aos 45 DAE. O manejo de pragas foi feito de acordo com os resultados de avaliações feitas na área, definindo as aplicações quando fosse atingido nível de dano econômico e efetuando as aplicações no máximo 24 h após. O manejo de herbicidas foi feito com dessecações sequenciais de Glifosato mais 2,4 D (3,5 + 1 l/ha) e Paraquat (2 l/ha), em pós inicial com Dual Gold a 1 l/ha e duas aplicações de pós emergência de herbicidas, sendo a primeira com 2 l/ha de Liberty aos 15 DAE e Zapp QI a 2 l/ha aos 35 e 50 DAE. O manejo de doenças adotado foi ao ser detectado o primeiro sinal de infestação de *Ramularia areola* em uma variedade, todas da mesma época de plantio fo-

ram aplicadas com fungicidas à base de triazol mais estrobilurina. Após 12 dias, era feita uma segunda aplicação com fungicida estanhado. As demais foram aplicadas respeitando este intervalo e rotacionando entre estrobilurina mais triazol e estanhado e triazol. A colheita foi feita em uma linha de 3m, coletando e contando-se todos os capulhos neste espaço. Após a amostra obtida, foi pesado e determinado o peso de cada capulho/repetição, rendimento de fibra e qualidade intrínseca da fibra. O tratamento 1 foi colhido quando foi atingido 95% dos capulhos abertos e o restante dos capulhos foi colhido quando foi atingido 100% dos capulhos abertos. O tratamento 2 foi feito quando 100% dos capulhos estavam abertos, o tratamento 3 foi colhido quatorze dias após e o tratamento 4 foi colhido 28 dias após 100% de capulhos abertos. A colheita manual do tratamento 1 foi iniciada no dia 10/07, do tratamento 2 quando 100% dos capulhos estavam abertos no dia 19/07, no tratamento 3 no dia 0,2/08 e do tratamento 4 no dia 16/08/2018.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste "F" e a diferença entre as médias, foram comparadas entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa Sisvar, 2005.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Analisando a tabela 1 observamos que não houve variação significativa no número médio de capulhos e na produtividade estimada em @/ha e houve variação no peso médio de capulhos. O aumento observado no número médio de capulhos encontrados em 3 m lineares à medida que foi postergando a colheita fez com que não houvesse diferenças significativas na produtividade estimada, apesar dos dados mostrarem diminuição da produtividade à medida que se atrasa a colheita. Quando foi analisado o peso médio de capulho (tabela 1 e gráfico 1), calculado à partir da divisão do peso médio da amostra colhida pelo número de capulhos encontrados, observa-se

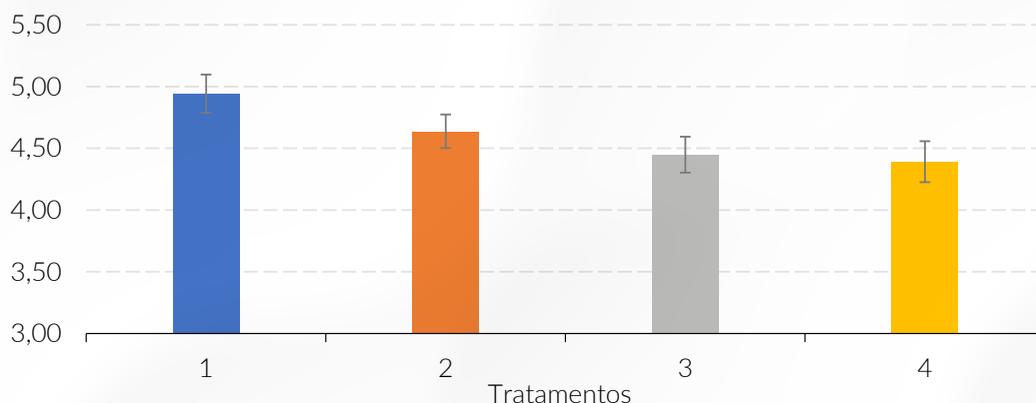
que houve um decréscimo à medida que se atrasa a colheita. Houve perda de 12,6% do peso durante o período de 37 dias, dando uma perda de 0,34% ao dia à medida que se atrasa a colheita que está abaixo do valor obtido por LIMA, 2005 que foi de 0,6% ao dia. Vale ressaltar que os resultados obtidos foram feitos com colheita manual, provavelmente se fosse feita colheita mecânica, os índices poderiam apresentar resultados diferentes principalmente pelo aumento de perdas na colheita à medida que se atrasa a operação. Variedades que possuem baixa adesão de pluma nos capulhos tenderiam a mostrar maiores perdas.

**Tabela 1.** Quantidade média de capulhos, peso médio da amostra colhida (g) e peso médio de capulhos por tratamento. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.

Tratamento	Nº Médio de Capulhos	Peso da amostra colhida (g)	Peso Médio de Capulhos (g)
1 Colheita da área com 97% de capulhos	283,57 a	1411,64 a	5,00 a
2 Colheita da área com 100% de capulhos	296,00 a	1369,11 a	4,61 b
3 Colheita com 14 dias após tratamento 2	303,71 a	1357,63 a	4,47 bc
4 Colheita com 28 dias após tratamento 2	307,71 a	1344,47 a	4,37 c
C.V.(%)	6,49	6,69	3,24

Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey (5%) de probabilidade.

**Gráfico 1.** Peso médio de capulho (g) por tratamento. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



Avaliando os dados de qualidade intrínseca de fibras, observou-se que os três principais índices (micronaire, resistência e comprimento de fibra) não sofreram variações significativas nas amostras colhidas durante o período do ensaio. Entretanto, o índice de

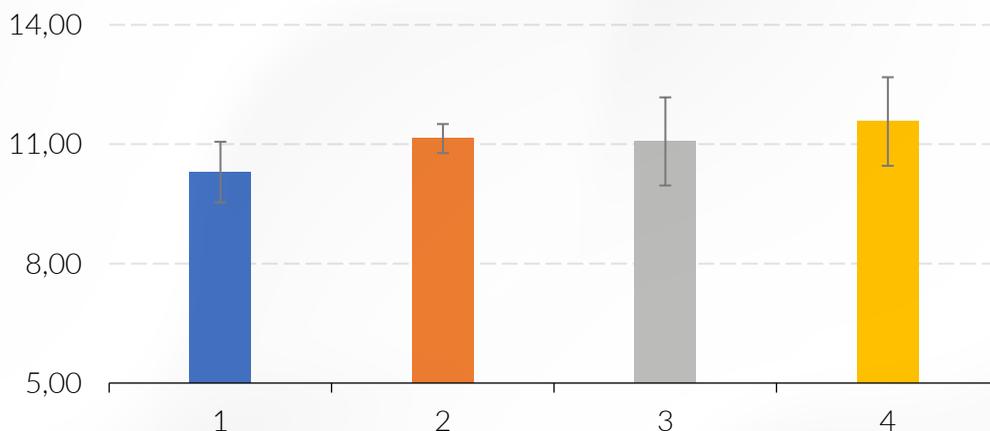
fibras curtas, grau de amarelamento e cor sofreram variações, deteriorando a qualidade da fibra durante o período do ensaio. Vale ressaltar que a colheita foi manual, se fosse feito mecanicamente, a deterioração das fibras e as impurezas seriam maiores.

**Tabela 3.** Dados de HVI, grau de amarelamento, micronaire (MIC), resistência (STR), comprimento de fibra (UHM), Cor e índice de fibras curtas (SFI). Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.

Tratamento	+B	MIC	STR	UHM	COR	SFI
1 Colheita da área com 97% de capulhos	8,44 aa	3,84 a	29,09 a	29,23 a	21.1	10,3 a
2 Colheita da área com 100% de capulhos	8,30 aab	3,79 a	29,71 a	28,97 a	21.1	11,07 ab
3 Colheita com 14 dias após tratamento 2	7,97 abc	3,83 a	29,20 a	29,13 a	21.1	11,14 ab
4 Colheita com 28 dias após tratamento 2	7,69 cc	3,76 a	29,06 a	29,16 a	31.1	11,57 b
C.V.(%)	3,06	5,18	3,49	1,97		7,12

Para cor, não foi feito análise estatística devido ao fato de não ser um número decimal. Médias seguidas pela mesma letra não deferem pelo teste de Tukey (5%) de probabilidade.

**Gráfico 2.** Índice de fibra curta (SFI %) média por tratamento. Estação Experimental do IGA, safra 2017/2018. Montividiu-GO.



## CONCLUSÕES:

1. Houve perdas de peso da ordem de 12,6% no peso de capulhos durante o período do ensaio (37 dias).
2. Maiores perdas observadas foi nas características intrínsecas da fibra (SFI, Cor e grau de amarelamento (+ B)).
3. A colheita manual não reflete a realidade observada no campo. Com a colheita mecanizada, provavelmente os resultados obtidos apresentariam maiores diferenças pela maior exposição das fibras ao manuseio.
4. Necessidade de se repetir o ensaio, efetuando colheita mecanizada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. CHIAVEGATO, E. J. Critérios seguros devem nortear a definição do fim do ciclo. In Colheita e Beneficiamento. Visão Agrícola, nº 6, Jul/Dez 2006. p. 92-99. Piracicaba, SP.
2. CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos/ V.6 -Safra 2018/2019. nº 2. Segundo levantamento, novembro, 2018. Disponível em < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/grãos/>> Acesso em: 09 de Novembro de 2018.
3. FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
4. LIMA, V. P. T.; CHIAVEGATO, E. J.; SILVA, A. V.; TISELLI, A. C. P. C. Avaliação de perda de peso de algodão em caroço, em diferentes épocas de colheita. In: 5º CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2005, Salvador, BA, Anais...Salvador, BA: Abrapa, 2005. CD-ROM.

# Palavra do Coordenador Geral e Pesquisador do IGA

Despedimo-nos do ano 2018 com a satisfação do dever cumprido pela realização de numerosas atividades e avanços nos trabalhos de pesquisa e difusão de tecnologias. Mostra disso é o Boletim Técnico de Resultados correspondente à Safra 2017-18, confeccionado a partir das informações obtidas dos protocolos experimentais que compõem o Projeto de Validação e Transferência de Tecnologias, atividade vinculada à Associação Goiana de Produtores de Algodão (AGOPA), que reúne todos os produtores da fibra distribuídos em 6 núcleos regionais.

É importante reconhecer que neste primeiro ano conseguimos instalar e conduzir mais de 200 parcelas de campo, representando 90% dos protocolos experimentais, trabalhos que envolvem as culturas de algodão, feijão, milho e soja, entre outras. Também foram realizados todos os trabalhos conveniados com as instituições detentoras e comercializadoras de novas tecnologias, fundamentalmente nas áreas de controle de insetos, doenças, ervas daninhas e nematóides. Além disso, foram conduzidos ensaios de fitotecnia de cultivares, manejo de produtos químicos e biológicos, nutrição de plantas, fertilidade do solo e sistemas de produção.

Os resultados apresentados em formato de artigo técnico, baseiam-se no atual modelo de pesquisa agrícola implementado no campo experimental do IGA e nas propriedades rurais dos produtores, respondendo às demandas técnicas, operacionais e econômicas da produção intensiva de grãos e fibras do Goiás.

O Boletim Técnico de Resultados da Safra 2017-18 é produzido e editado pelo IGA ao final de cada ano, com objetivo de divulgar de forma imparcial e com rigor técnico todos os resultados obtidos nos ensaios conduzidos dentro e fora do campo experimental. Este material está destinado a auxiliar aos produtores, agrônomos e técnicos agrícolas na tomada de decisões em todo o processo produtivo, visando à produção sustentável dos sistemas de produção agrícolas.



Não podemos deixar de mencionar a todas as instituições de pesquisa, empresas de base tecnológica, propriedades rurais, laboratórios e profissionais que participaram e apoiaram as principais atividades durante a realização dos trabalhos. Especial reconhecimento merece o Instituto Brasileiro do Algodão (IBA) pelo patrocínio de todas as tarefas relacionadas à execução dos protocolos, bem como os treinamentos e assessorias técnicas na gestão do projeto.

Aproveitamos a oportunidade para desejar uma boa safra a toda a família do agro e um 2019 de realizações e sucesso.

**Elio de Jesus Rodríguez de la Torre**  
**Coordenador Geral/Pesquisador**

## **EQUIPE TÉCNICA DO IGA** **PROJETO SAFRA 2017/2018**

### **Departamento Técnico de Pesquisa:**

Coordenador Geral/Pesquisador:

**Elio de Jesus R. de la Torre** Dr. Ciências do Solo

Consultor Quality Cotton Consultoria:

**Wanderley Oishi** Eng. Agrônomo

Supervisor Agrícola:

**Herbert Gomes da Silva** Eng. Agrônomo

### **Técnicos Agrícolas de Pesquisa:**

**Washington Xavier** Eng. Agrícola

**Carlos Amaral** Auxiliar de Supervisor Agrícola

**Daiane Maria de Jesus** Eng. Agrônomo

**Cláudio Carvalho** Técnico Agrícola



Realização

# IGA

Instituto Goiano  
de Agricultura



Instituição financiadora



Apoio institucional



Esta impressão foi financiada com recursos do Instituto Brasileiro do Algodão-IBA