

RESULTADO TÉCNICO FINAL SAFRINHA 2023/2024

Autores:
Dr. Antônio Jussê S. Solino
Pesquisador em Solos e Fitotecnia

Dr. Laís Fernanda Fontana
(Nematologia e Fitopatologia)

Dr. Robério Carlos dos Santos Neves
(Entomologia e Plantas Daninhas)

Eng. Agr. Bruno E. Teixeira
Analista de Pesquisa em Solos e
Fitotecnia

Dr. Weder Nunes Ferreira Junior
Analista de Pesquisa em
Fitopatologia e Nematologia

Dr. Rogério Lira
Analista de Pesquisa em
Entomologia e Plantas Daninhas

**Thiago F. Biazon, Gabriel M. Dos
Santos, Maria V. P. Silva, Marina de
Andrade N.,
Richard R. Sales**
Estagiários

**Dr. Carlos Eduardo
Cicero Francisco S. Filho
Maxwel Marciano
Joaquim Moura**
Assistente de Pesquisa

**Helder Dourado
Carlos Amaral**
Supervisor Agrícola

Ms. Laís Tereza R. T. Reginaldo
Supervisora de Projeto

Presidente:
Haroldo Rodrigues da Cunha

Diretor Executivo:
Antônio Jussê S. Solino

www.iga-go.com.br

Margem Direita Rodovia GO-174,
Km 45, Zona Rural, caixa postal 61,
CEP.: 75915-000, Montividiu/GO.

DESEMPENHO DE HÍBRIDOS DE SORGO NA SEGUNDA SAFRA AGRÍCOLA 2023/2024

OUTUBRO DE 2024

1. Introdução

No estado de Goiás, a cultura do sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) a cada safra tem se tornado cada vez mais importante economicamente, destacando-se como uma alternativa viável para a diversificação dos sistemas de produção em Áreas de cultivo com restrições hídricas, devido à sua versatilidade e resiliência. Nesta safra, estima-se que 385 mil hectares foram plantados, com uma produção esperada de 1,448 mil toneladas. No entanto, a produtividade média ainda é de apenas 67 sacas por hectare (CONAB, 2024). Uma das principais razões para essa baixa produtividade é a falta de informações sobre os híbridos de sorgo mais adequados para as condições do estado.

Além disso, a demanda por grãos de sorgo tem aumentado devido ao seu potencial uso em biocombustíveis, nutrição animal e alimentação humana. Isso levou a avanços significativos na pesquisa e desenvolvimento de híbridos de sorgo. Tecnologias como igrowth™ e Inzen® conferem tolerância aos herbicidas do grupo das imidazolinonas e ALS, respectivamente, ajudando a superar desafios como o controle de plantas daninhas de folhas estreitas. Além disso, surgiram tecnologias que oferecem tolerância a pulgões, como Aphix™ e Attack™, e resistência a doenças como antracnose e ferrugem, além de adaptação a diferentes condições climáticas e de solo (Limon-Ortega et al., 2020).

Neste contexto, o objetivo deste relatório é apresentar os resultados da competição entre híbridos de sorgo granífero, analisando seu desempenho em termos de produtividade e adequação às práticas de manejo adotadas na região. Espera-se que essa análise contribua para a tomada de decisões mais informadas e para a melhoria das práticas de cultivo de sorgo no estado. Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar o desempenho agrônômico e o potencial produtivo de híbridos de sorgo, recomendados para a região do Sudoeste Goiano, semeados no município de Montividiu, na segunda safra agrícola - 2023-24.

2. Material e métodos

O experimento foi instalado no campo experimental do Instituto Goiano de Agricultura (IGA), Fazenda "Rancho Velho", localizada na Rodovia GO 174, Km 45, à direita + 5 km, município de Montividiu – GO, nas coordenadas 17°25'45.2" latitude Sul e 51°08'35.1" latitude Oeste, a 863 metros de altitude. O clima da região é classificado como Aw (Köppen-Geiger) tropical, com chuvas concentradas no verão (outubro a abril) e um período seco bem definido durante o inverno (maio a setembro).

Os dados climáticos de temperatura (°C) e precipitação (mm) obtidas na estação meteorológica do IGA são apresentados na Figura 01.

O solo onde o experimento foi instalado foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (Santos, 2018) de classe textural argilosa e com fertilidade alta (Anexo 01).

A semeadura dos ensaios foi realizada no dia 27 de fevereiro e 12 de março de 2024 e a colheita média em 17/07/2024 e 04/08/2024, 1ª e 2ª época, respectivamente, sendo cultivados 09 híbridos avaliados (Tabela 02 e Tabela 03). O ensaio foi conduzido em sistema irrigado via pivô central, estando as lâminas de irrigações descritas na Figura 01.

Tabela 01. Época de semeadura do ensaio de competição de híbrido de sorgo na segunda safra agrícola - 2023/24, Montividiu-GO, 2024

Época de semeadura	Experimentos	Nº de híbridos avaliados	Data de semeadura	Data de colheita
1	1º Época	8	27/02/2024	17/07/2024
2	2º Época	9	12/03/2024	08/08/2024

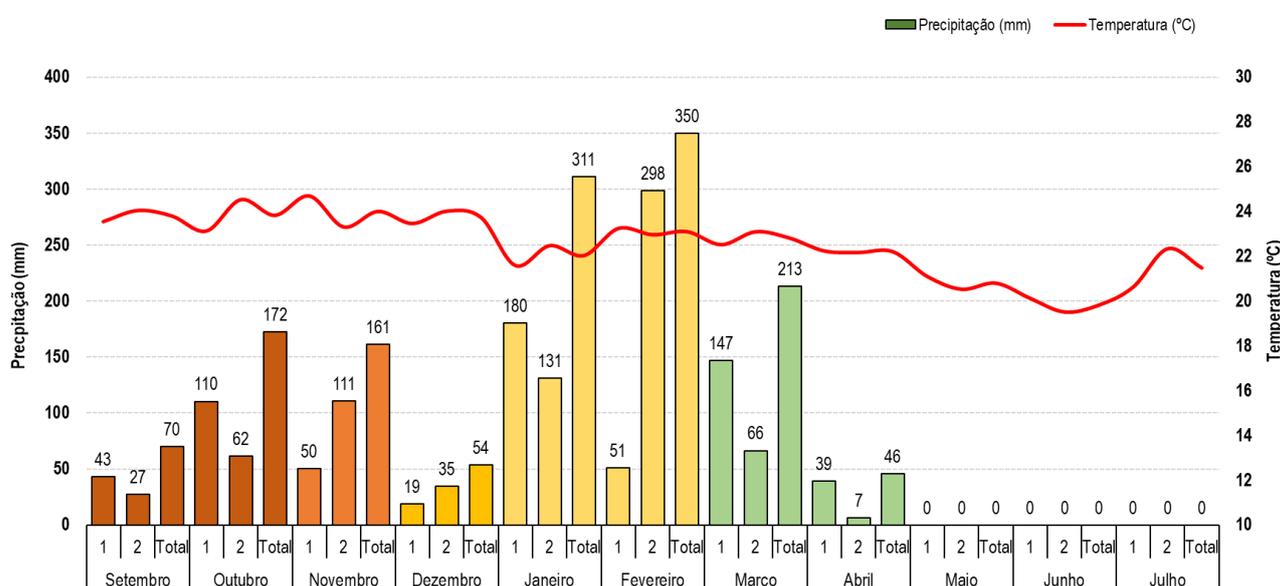


Figura 01. Condições climáticas, obtidas na estação meteorológica (Wheater Link) do IGA durante a condução do ensaio de competição de híbridos de sorgo na segunda safra agrícola de 2023/24. Montividiu-GO, 2024. Gráfico com precipitação acumulada na 1ª e 2ª quinzenas de cada mês e acumulado no mês (Total) e temperatura média.

A condução do ensaio foi realizada em faixas com 8 linhas de sorgo, espaçadas a 0,45 m, com 120 m de comprimento para cada genótipo. A população foi realizada conforme recomendação do contratante e o estande de plantas conforme Tabela 02.

O manejo da adubação foi realizado com base na análise química de solo. As características do solo estão descritas no Anexo 01. Informações do tipo de fertilizante, fórmula, dose e momento de aplicação podem ser observados no Anexo 02.

O controle de plantas daninhas, pragas e doenças foram realizados conforme a necessidade, estando descritos nos anexos 03, 04 e 05.

As variáveis analisadas foram:

- **Florescimento pleno:** considerado quando 50% ou mais das plantas estavam com a panícula emitida;
- **Severidade de doenças:** As parcelas experimentais foram avaliadas pelo método direto de estimação visual com o uso de escalas diagramáticas baseada na cultura do milho, conforme os critérios padronizados neste projeto para melhorar a precisão, acurácia e reprodutibilidade da severidade das doenças foliares (Vieira e Mesquini et al, 2013). O resultado final foi composto por uma média de dois avaliadores, avaliando 10 plantas ao longo das faixas de cultivo.
- **População inicial e final:** realizado em estágio 2 (visível a lígula/colar da 5ª folha) e na pré-colheita, contabilizando as plantas em 5 metros das 2 linhas centrais das faixas, adotando 4 repetições.
- **Altura de plantas:** foi realizada no estágio de maturidade fisiológica, com cinco plantas selecionadas aleatoriamente ao longo da faixa experimental, medindo-se a altura até o final da panícula.
- **Comprimento de panícula:** foi medido em três panículas selecionadas aleatoriamente em cada planta, utilizando uma fita métrica para determinar a distância da base até a ponta da panícula.
- **Incidência de Pulgões:** foi feita a atribuição de notas para a presença e danos do pulgão da cana-de-açúcar (*Melanaphis sacchari*) de forma casualizada, segundo a metodologia proposta por Lindenmayer et al., (2021).
- **Injúria foliar por Lagartas:** foi quantificada por meio dos danos foliares com base na avaliação visual da escala Davis (T et al., 2021).
- **Peso de mil grãos (PMG):** foram retiradas quatro subamostras das parcelas colhidas e aferido a massa de mil grãos em balança de precisão. Posteriormente foi corrigida a umidade dos grãos para 14% e os dados foram apresentados em grama.
- **Produtividade:** foi obtida por meio de colheita manual, posteriormente utilizou a trilhadora para obter os grãos dos 4 metros das 4 linhas centrais, adotando 4 repetições. Posteriormente foi corrigida a produtividade para 13% e os dados foram apresentados sc ha⁻¹.

3. Resultados e Discussão

Em média a população teve uma redução de 30%, do estande inicial ao estande final, o que revela a importância de uma adequada recomendação populacional de sementes para o plantio, se adequando a plantabilidade para sementes menores. Por meio da data de florescimento (R1), é possível destacar os híbridos mais precoces, como o BM 750, BM 765 e 70G15, aos 45 e 48 DAE respectivamente (Tabela 02).

Com base na avaliação da altura foi possível observar uma correlação positiva com a produtividade (Figura 02). Com destaque para os híbridos NTX S300, B1G211 e NTX S400, que apresentaram maior altura. Não houve diferença significativa entre o comprimento de panícula ($p \geq 0,05$), o híbrido B1G211 teve maior média, acima de 34 cm. A nota de incidência de pulgões, principalmente o pulgão da cana-de-açúcar (*M. sacchari*) foi baixa, indicando baixa interferência na produtividade, com maior presença em estádios finais da cultura ($p \geq 0,05$). Para os danos por lagartas do gênero *Spodoptera*, as notas avaliadas em escala Davis, se limitaram para injúrias de raspagem e pequenas lesões.

Tabela 02. Estande inicial, estande final, período da floração (R1) e variáveis fenológicas, altura de planta, comprimento de panícula, presença de pulgões, Escala Davis, e Peso de Mil Grãos (PMG) dos híbridos de sorgo semeados na primeira época de plantio, 27 de fevereiro de 2024, na safra 2023/24. Montividiu, 2024. Re

Híbrido	Estande Inicial Pl/ha	Estande Final Pl/ha	R1 DAE	Altura de Planta m	Comp. Panícula cm	Pulgão Nota	Escala Davis Nota	PMG g
B1G211	382.218 a	284.442 a	50	1,42 c	34,3 a	1,5 a	2,2 a	29,7 b
B1G233	395.552 a	237.775 a	50	1,30 d	27,3 a	1,5 a	2,2 a	30,0 b
NTX S300	415.551 a	255.553 a	53	1,65 a	29,0 a	1,5 a	1,4 a	37,7 a
NTX S400	408.885 a	279.997 a	53	1,65 a	27,8 a	2,0 a	1,8 a	25,1 bc
BM 750	324.441 c	217.776 a	45	1,26 d	28,5 a	1,5 a	1,4 a	29,7 b
BM 765	282.219 d	220.000 a	48	1,27 b	29,5 a	1,5 a	1,8 a	29,7 b
70G15	322.219 c	248.886 a	48	1,26 d	29,5 a	1,5 a	1,4 a	28,2 b
90G10	348.885 b	271.108 a	51	1,22 d	27,8 a	2,0 a	1,4 a	21,3 c
Shapiro-Wilk test	0,99	0,35	-	0,79	0,32	0,00	0,00	0,46
Bartlett test	0,00	0,82	-	0,28	0,33	0,00	0,00	0,02
CV (%)	2,90	9,03	-	1,58	2,66	37,7	37,2	5,1

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Em relação ao peso de mil grãos (PMG), se destacaram os híbridos NTX S300 com quase 40 g, seguido por 30 g do B1G233 e 29,7 g do BM 750. Parâmetro importante para a produtividade e estudos demonstram sua correlação com maior teor de nutrientes e de amido nos grãos (Ali et al., 2009). O PMG apresentou correlação com o comprimento de panícula (Figura 02).

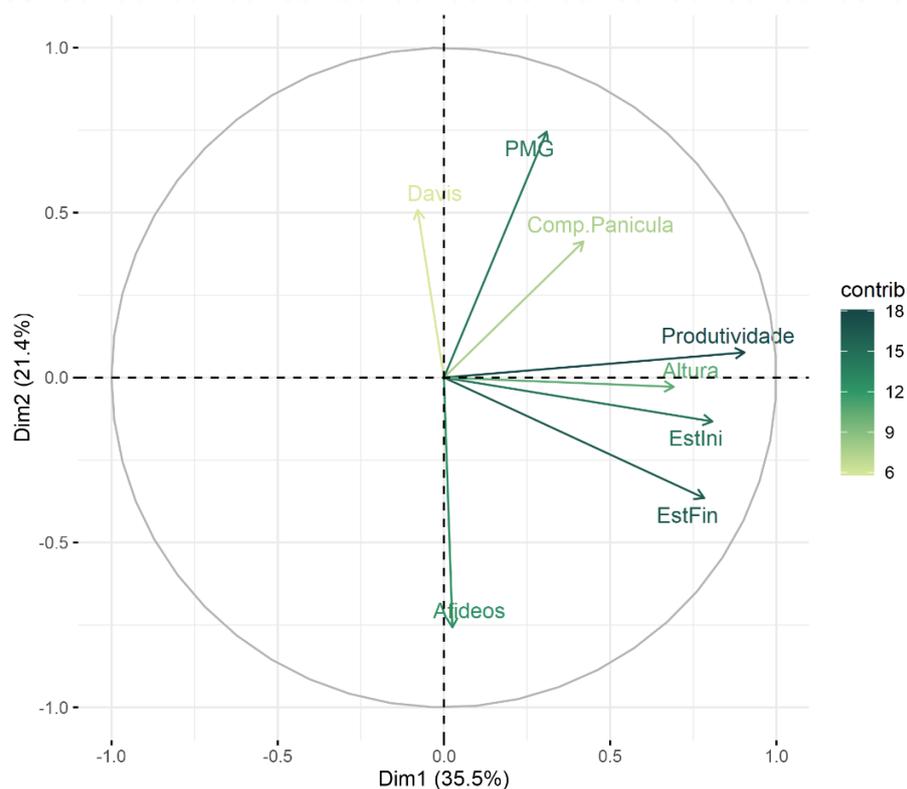


Figura 02. Análise de Componentes Principais (PCA) de componentes de produtividade e outros parâmetros relacionados aos híbridos de sorgo semeados em primeira época na segunda safra agrícola 2023-24. Montividiu, Goiás.

Para os híbridos semeados na segunda época, houve redução no estande inicial de 16%. Os híbridos NTX S550, BM 750 e 70G15 foram os mais precoces para entrada em estágio de florescimento. Em altura, os híbridos B1G100, NTX S500 e NTX S550 obtiveram maiores médias. Entre os comprimentos de panícula não foi observada diferença significativa ($p \geq 0,05$). Os híbridos que apresentaram maior altura na segunda época de plantio foram NTS S500, B1G100, e BM 750.

Não houve diferença estatística na incidência de afídeos ($p \geq 0,05$), dado também a baixa população e manejo adequado (Anexo 05). Mesmo não havendo diferença significativa em peso de mil grãos (PMG), o híbrido BM 765 se destacou por um alto valor de PMG, de quase 25g. Assim como os híbridos NTX S500 e B1G100 (Tabela 03). Não houve injúria significativa por lagartas.

Tabela 03. Estande inicial, estande final, período da floração (R1) e variáveis fenológicas, altura de planta, comprimento de panícula, presença de pulgões, Escala Davis, e Peso de Mil Grãos (PMG) dos híbridos de sorgo semeados na segunda época de plantio, 12 de março de 2024, na safra 2023/24. Montividiu, 2024.

Híbrido	Estande Inicial	Estande Final	R1	Altura de Planta	Comp. Panícula	Pulgão	Escala Davis	PMG
	Pl/ha	Pl/ha	DAE	m	cm	Nota	Nota	g
B1G211	331.107 a	302.219 a	58	1,27 b	31,5 a	1,0 a	0,0	19,2 a
B1G233	357.774 a	326.663 a	53	1,17 c	25,0 a	1,0 a	0,0	21,2 a
B1G100	371.107 a	362.219 a	53	1,48 a	27,0 a	1,0 a	0,0	21,4 a
NTX S500	375.552 a	322.219 a	58	1,48 a	27,0 a	1,0 a	0,0	21,4 a
NTX S550	335.552 a	288.886 a	52	1,13 a	27,5 a	1,0 a	0,0	19,2 a
BM 750	286.664 b	273.331 a	52	1,32 b	27,5 a	1,0 a	0,0	19,4 a
BM 765	273.331 b	313.330 a	53	1,10 c	30,5 a	1,0 a	0,0	24,7 a
70G15	286.664 b	304.441 a	52	1,14 c	27,5 a	1,0 a	0,0	15,5 a
90G10	313.330 b	324.441 a	60	1,04 c	30,5 a	1,5 a	0,0	14,2 a
Shapiro-Wilk test	0,08	0,96	-	0,23	0,29	0,00	-	0,00
Bartlett test	0,87	0,00	-	0,80	0,94	0,00	-	0,01
CV (%)	7,45	6,68	-	3,46	6,84	22,3	-	15,0

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Com base na análise de componentes principais, para os híbridos semeados em 2ª época, o estande inicial influenciou positiva sobre a produtividade (Figura 03).

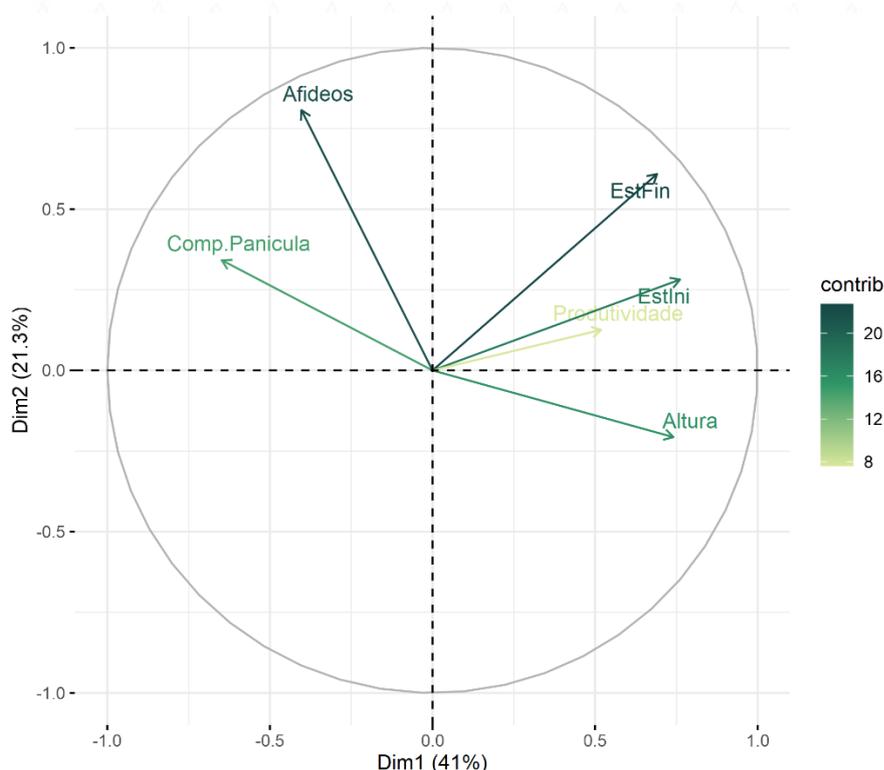


Figura 03. Análise de Componentes Principais (PCA) de componentes de produtividade e outros parâmetros relacionados aos híbridos de sorgo semeados em 2ª época na segunda safra agrícola 2023-24. Montividiu, Goiás.

Na 1ª época de semeadura, observou-se maior produtividade no híbrido de sorgo NTX S 300 (Figura 04), com 130 sc ha⁻¹, seguido dos híbridos B1G211 e NTX S400, com 128 e 116 sc ha⁻¹, respectivamente. Produtividades entre 96 e 115 sc ha⁻¹ foram obtidas, em ordem crescente, com os híbridos BM 750, 70G15, BM 765, 90G10 e B1G233 ($p \leq 0,05$).

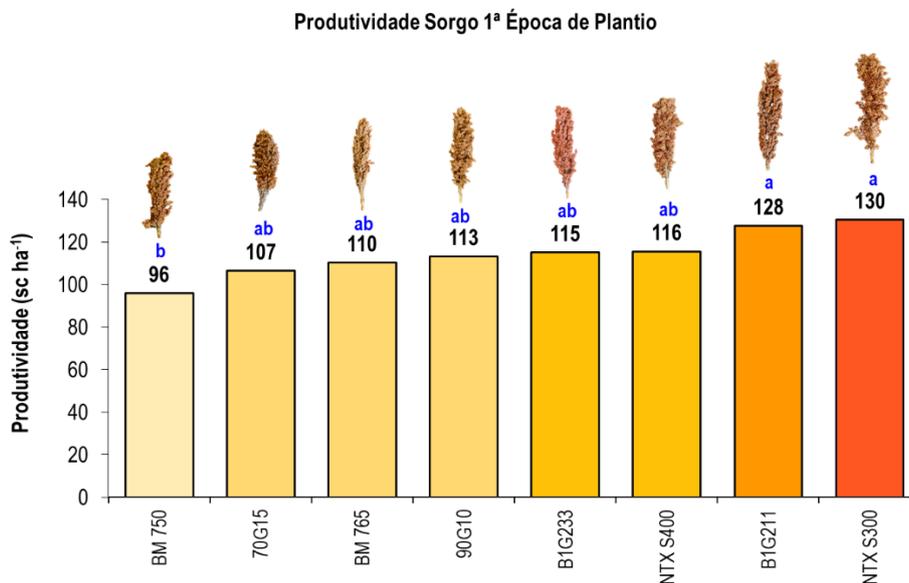


Figura 04. Produtividade e peso de mil grãos (PMG) de híbridos de sorgo semeados em 27/02/2024, na segunda safra agrícola - 2023/24. Montividiu-GO.

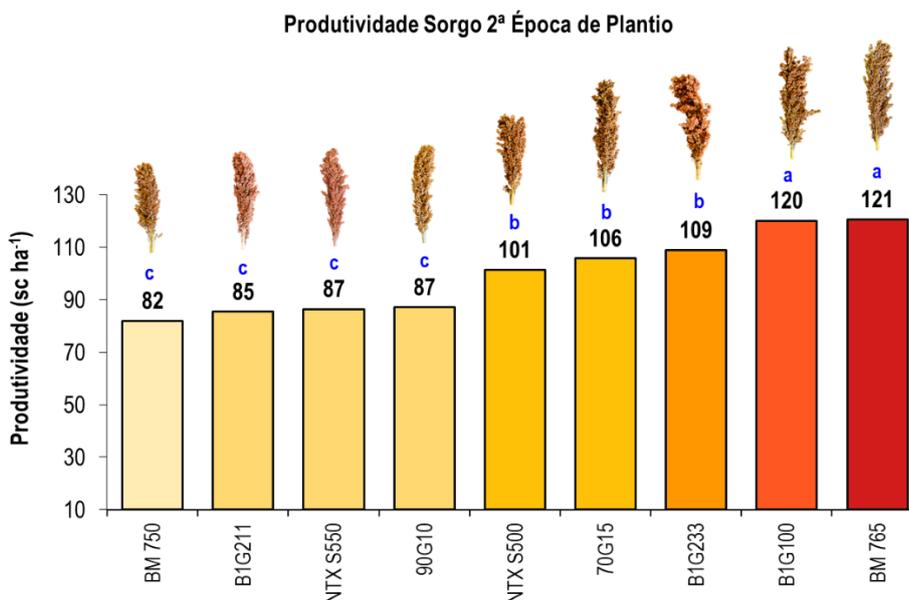


Figura 05. Produtividade e peso de mil grãos (PMG) de híbridos de sorgo semeados em 12/03/2024, na segunda safra agrícola - 2023/24. Montividiu-GO.

Na 2ª época de semeadura, observou-se maior produtividade nos híbridos BM765 e B1G100, com 121 e 120 sc ha⁻¹, respectivamente, seguidos pelo híbrido B1G233, com 109 sc ha⁻¹. Produtividades entre 82 e 106 sc ha⁻¹ foram observadas, em ordem crescente, nos híbridos BM 750, B1G211, NTX S550, 90G10, NTX S500 e 70G15 (Figura 05).

Ao avaliar a severidade das principais doenças na cultura do sorgo, como a Antracnose (*Colletotrichum sp.*), observa-se uma baixa pressão do patógeno em todos os materiais avaliados, com médias de severidade inferiores a 1%. Um manejo eficaz de fungicidas contribui para a expressão do potencial produtivo dos híbridos.

5. Conclusões

- Em função da alta correlação da produtividade com população, a realização do plantio em épocas que permitam o estabelecimento do estande adequado, além da aquisição de sementes de boa qualidade são fundamentais alcançar o máximo potencial da cultura.
- A variação na produtividade entre os diferentes híbridos é significativa, com destaque para NTX S300 e BM765 em diferentes épocas de semeadura. Nas análises, é possível observar a altura de planta, comprimento de panícula e o peso de mil grãos (PMG), que possuem correlação com a produtividade.
- O monitoramento de pragas e doenças é crucial para garantir a expressão total do potencial produtivo dos híbridos.

Este trabalho oferece insights valiosos para os agricultores, sugerindo que uma abordagem integrada de manejo é fundamental para otimizar a produção de sorgo. Isso inclui ajustar a densidade de plantio, selecionar híbridos adequados com base em características fenológicas e de produtividade, e manter um controle rigoroso de pragas e doenças. Ao seguir esses alinhamentos, é possível maximizar a produtividade e a rentabilidade do cultivo de híbridos de sorgo.

6. Referências bibliográficas

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 12, safra 2021/22, n. 12º décimo primeiro levantamento, agosto 2023.

SANTOS HG, JACOMINE PKT, ANJOS LHC, OLIVEIRA VA, LUMBRERAS JF, COELHO MR, ALMEIDA JA, ARAÚJO FILHO JC, OLIVEIRA JB, CUNHA TJF. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. rev.ampl. Brasília, DF: Embrapa; 2018.

Anexos

Anexo 01. Análise de solo da área do experimento no ensaio de competição de híbridos de sorgo na segunda safra agrícola - 2023/24, Montividiu-GO.

Prof (cm)	pH		P-Res	K	Zn	Cu	Fe	Mn	S	B
	H ₂ O	CaCl ₂	mg.dm ⁻³							
0-20	---	6,1	28,6	66,3	1,3	0,9	23,3	3,3	11,8	0,3
Prof (cm)	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	V	Areia	Silte	Argila	MO
	cmolc.dm ⁻³						%			g dm ⁻¹
0-20	4,5	1,0	0,0	2,8	8,5	66,8	---	---	---	42

● Muito Alto ● Alto ● Adequado ● Médio ● Baixo

Fonte: Sousa e Lobato, 2004

Anexo 02. Manejo de adubação IGA, no ensaio de competição de híbridos de sorgo na segunda safra agrícola - 2023/24, Montividiu-GO.

Nº da aplicação	Fertilizante	Fórmula	Dose (Kg ha ⁻¹)	DAE	Aplicação
1	MAP	11-52-00	116	Semeadura	Sulco
2	KCl	00-00-60	100	10	Lanço
3	Ureia	45-00-00	180	15	Lanço
4	Sulfato de Amônio (22% S)	21-00-00	95	30	Lanço

Anexo 03. Manejo de herbicida IGA, no ensaio de competição de híbridos de sorgo na segunda safra agrícola - 2023/24, Montividiu-GO.

Nº	Herbicidas – Ingrediente ativo	Dose i.a. (g ha ⁻¹)	DAE	Estádio fenológico
1	S-Metolaclopro	1000	0	V0

Anexo 04. Manejo de fungicidas IGA no ensaio de competição de híbridos de sorgo na segunda safra agrícola - 2023/24, Montividiu-GO.

Nº	Fungicidas – Ingrediente ativo	Dose i.a. (g ha ⁻¹)	DAE	Estádio fenológico
1	[Azoxistrobina + Ciproconazol] (Priori Xtra)	[48 + 78] + 1.125	31	V ₆ -V ₈
2	[Piraclostrobina + Epoxiconazol] (Abacus)	[60+24] + 1.125	52	V _T

Anexo 05. Manejo de pragas IGA, no ensaio de competição de híbridos de sorgo na segunda safra agrícola - 2023/24, Montividiu-GO.

Nº	Inseticidas – ingrediente ativo	Dose (L ha ⁻¹)	DAE
1	[Acetamiprido + Bifentrina] (Sperto)	18	0
2	Espinetoram (Exalt)	0,1	5
3	Clorpirifós (Clopanto)	1,3	13
4	Acefato (Perito) [Indoxacarbe + Novalurom](Plethora) Sulfeto SK	1,0 0,2 0,3	14
5	Clorfenapir (Pirate) Lufenurom (Match) Acefato (Perito)	0,8 0,3 1,0	21
7	[Indoxacarbe + Novalurom](Plethora) Imidacloprido (Imidagold) Sulfeto SK	0,2 0,3 0,3	33
8	[Tiametoxam + Lambda-cialotrina] (Engeo Pleno) Starter Mn	0,15 1,5	35
9	[Clorantraniliprole + Abamectina] (Instivo)	0,7	42
10	Clorfenapir (Pirate)	0,7	53
11	[Sulfoxaflor] (Closer)	0,9	75
12	[Acetamiprido + Piriproxifem] (Privilege) <i>Pseudomonas fluorescens</i> + <i>Pseudomonas chlororaphis</i> (Biokato)	0,25 0,8 0,4	81

- **Contato para mais informações:**

Leandro Freitas
 Pesquisador em Solos e Fitotecnia
 (64) 9.9658-4916
 leandro.freitas@iga-go.com.br