



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde

BACHARELADO EM AGRONOMIA

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE SORGO GRANIFERO EM RIO VERDE - GO

RUAN DIEGO VIEIRA RAMOS

Rio Verde, GO

2023

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - CAMPUS RIO VERDE**

CURSO SUPERIOR DE AGRONOMIA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE SORGO GRANÍFERO EM
RIO VERDE – GO**

RUAN DIEGO VIEIRA RAMOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto Federal Goiano - Campus Rio
Verde, como requisito parcial para a obtenção
do Grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Lucas Anjos de Souza

Rio Verde – GO

Agosto, 2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

R175d Ramos , Ruan Diego
DESEMPENHO AGRONÔMICO DE SORGO GRANÍFERO EM RIO VERDE -
GO / Ruan Diego Ramos ; orientadora Lucas Anjos de
Souza . -- Rio Verde, 2023.
15 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em agronomia) -Instituto
Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2023.

1. SORGO. 2. SUPERPRECOCE. 3. PRÉ COMERCIAL . 4.
PRODUTIVIDADE . I. Anjos de Souza , Lucas , orient.
II. Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 nº2376

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus, que me honrou e me deu forças para não desistir, pois só ele sabe quão árdua a caminhada, tendo que conciliar estudos e trabalho. Uma rotina bem desgastante, mas graças à Ele não desisti e hoje estou concluindo mais um sonho.

Agradeço também minha família que sempre me apoiou e sempre acreditou no meu potencial, mesmo nos momentos mais complicados não me deixaram abalar e me incentivaram a continuar. Agradeço também os amigos que fiz durante a jornada, muitos deles me ajudaram muito e continuarão no meu ciclo de amizade e espero encontrá-los na vida profissional e desejo muito sucesso a todos.

RESUMO

O sorgo (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) pertence à família das gramíneas, é uma planta herbácea monocotiledônea e sua reprodução ocorre de forma mista. Os programas de melhoramento de sorgo buscam maior produtividade, precocidade e melhor sanidade da cultura e com objetivo de lançar um novo híbrido esse trabalho fez a comparação do desempenho agrônômico de dois híbridos de sorgo granífero, um comercial e um pré comercial. Os dois híbridos utilizados foram o sorgo pré comercial LongPing® superprecoce que foi comparado com Pionner® 50A60 com mesmos tratamentos para ambos. O experimento foi realizado no município de Rio Verde na fazenda São Tomaz Jatoba e as variáveis analisadas foram definição de stand aos 45DAP, número e porcentagem de plantas em estágio reprodutivo, produtividade dos grãos e análise de crescimento, verificando altura total, altura da parte vegetativa e tamanho da parte reprodutiva (panícula). Os resultados encontrados mostraram uma igualdade em quase todas as variáveis analisadas tendo se diferenciado somente a quantidade de plantas em estágio reprodutivo, variável essa que se destacou o híbrido pré comercial da Long Ping® em relação ao híbrido Pionner®. Com isso podemos observar que ambos os híbridos possuem bom desempenho agrônômico na região do sudoeste goiano e com híbrido Long Ping dando início a fase reprodutiva antes do híbrido Pionner, mostrando então ser mais precoce que o híbrido Pionner.

Palavras-chave: Sorgo, superprecoce, pré comercial, produtividade

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2. MATERIAIS E MÉTODOS	9
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
4 CONCLUSÃO.....	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14

1 INTRODUÇÃO

O sorgo (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) pertence à família das poáceas, é uma planta herbácea monocotiledônea. É o quinto cereal mais produzido no mundo, atrás apenas de trigo, arroz, milho e cevada (NEVES, *et al.*, 2014). Seu cultivo doméstico para consumo humano e animal ocorreu na África tropical entre 3.000 e 5.000 anos atrás, por esse motivo se adaptou bem ao clima brasileiro, sendo desenvolvidas várias cultivares para facilitar o cultivo (QUEIROZ *et al.*, 2021).

O cultivo de sorgo na segunda safra tem aumentado significativamente nos últimos anos no Brasil, principalmente no sudeste e centro-oeste em virtude da sua adaptabilidade ao clima quente, mesmo sob condições de deficiência hídrica, característica desfavorável a maioria dos cereais. Isso permitiu o cultivo e estabelecimento da cultura em regiões com distribuição pluviométrica irregular, abaixo dos 600mm como por exemplo no nordeste brasileiro (NEVES *et al.*, 2014).

O sistema radicular do sorgo é bem desenvolvido, extenso e fibroso, o que auxilia no uso eficiente dos recursos hídricos e minerais (MAGALHÃES *et al.*, 2003). A faixa de temperatura ideal varia entre 33°C e 34°C graus, acima de 38°C e abaixo de 16°C a produtividade pode ser comprometida (SOUZA, 2006). Todas essas características evolutivas possibilitam a sobrevivência em ambientes extremamente secos.

Os grãos do sorgo granífero apresentam grande importância nutricional, sendo o seu diferencial, a ausência de *glúten*, tornando-se uma alternativa para os portadores de doença celíaca, cujos indivíduos são geneticamente susceptíveis a uma desordem autoimune causada pela ingestão de proteínas. Os pacientes com tal diagnóstico, passam por dietas restritivas com ausência total de *glúten*, dessa forma o sorgo é uma alternativa para substituição de grãos de trigo que é o ingrediente principal da receita de bolos, pães, massas e farinhas (PAIVA *et al.*, 2019).

Considerando o cenário climático, ambiental e econômico, da região sudeste brasileira, no estado de Minas Gerais, na cidade de Viçosa o sorgo é uma alternativa viável para o suprimento da matriz energética e possui elevado potencial de produção para a segunda safra haja vista a possibilidade da utilização de maquinários pré-existentes na fazenda e o seu manejo de fácil execução quando comparado a outras culturas de inverno. (TEIXEIRA, 2017).

O sorgo é uma espécie com reprodução mista, com fecundação cruzada acima de 10% a depender das condições climáticas (BORÉM *et al.*, 2014). O gineceu e androceu são bem

próximos, o que influencia a sua alta taxa de fecundação. Apesar de ser uma espécie autógama em que se recomendam linhagens como cultivares, a produção de híbridos se tornou atrativa após a descoberta de macho-esterilidade genética citoplasmática (REDDY *et al.*, 2005).

Destaca-se que os programas de melhoramento de sorgo devem ter objetivos como maior rendimento e produtividade, resistência aos estresses bióticos, tolerância aos estresses abióticos, características para qualidade de grãos e forragem, precocidade, insensibilidade ao fotoperiodismo, adaptabilidade e estabilidade ampla, além de alto teto produtivo (MENEZES *et al.*, 2019).

Nesse sentido, objetivou-se efetuar o comparativo entre um híbrido comercial PIONNER® 50A60 e pré comercial LPH2 (LongPing High-Tech®), a fim de avaliar o desempenho agrônômico do Híbrido LPH2.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda São Tomaz Jatobá, no município de Rio Verde Goiás, e foi implantado no dia 03/03/2022 em esquema de delineamento em blocos casualizados (DBC). Os híbridos utilizados foram, o Pionner® 50A60, híbrido precoce, com boa sanidade e estabilidade produtiva com porte baixo e o LongPing LPH2, híbrido super precoce ambos materiais são convencionais sem trait de transgenia e foram divididos em dois blocos de 48 metros com 4 parcelas cada uma com 12 metros.

A semeadeira foi feita mecanicamente sobre palhada de soja com espaçamento de 50 cm entre linhas com stand final de 180.000 plantas. A semente tratada industrialmente com Cruiser e Benefic. As aplicações foram feitas via pulverizador autopropelido. Foi realizada aplicação de 2L ha de transorb em pré-emergência. No dia 22/03/2022 foi feita outra aplicação utilizando os produtos: Aquamax 40ml ha⁻¹, Trinca Caps 120ml ha⁻¹ e Atrazina 2,6Lts ha⁻¹ com vazão de 80Lts ha⁻¹ utilizando bico verde leque com a bomba fazendo 25ha. No dia 14/04/2022 foi feita outra aplicação com seguintes produtos: Aq. Flight 52ml ha⁻¹, Imida Gold 200g ha⁻¹, Prêmio 68ml ha⁻¹, Abalus 268ml ha⁻¹, Lannate 64 ml ha⁻¹, Mozic 132ml ha⁻¹, Prysould Ful 80ml ha⁻¹ e Aureo 200ml ha⁻¹ com vazão de 80Lts/ha utilizando bico cônico amarelo com a bomba fazendo 25ha. No dia 26/04/2022 foi feita outra aplicação utilizando os seguintes produtos: Adjuvante 52ml ha⁻¹, Sperto 300g ha⁻¹, Thiofanato 1,06L ha⁻¹, Certoiro 132ml ha⁻¹, Q. Molibdênio 265ml ha⁻¹. A adubação de cobertura foi realizada por meio da aplicação a lanço de 180kg ha⁻¹ de 20-00-20.

Avaliou-se definição de stand aos 45DAP, número e porcentagem de plantas em estágio reprodutivo, produtividade dos grãos e análise de crescimento, verificando altura total, altura da parte vegetativa e tamanho da parte reprodutiva (panícula). Na avaliação das plantas em estágio reprodutivo, foi feita a contagem do total de plantas em 3 metros e dentro desses 3 metros verificou-se a quantidade de plantas em estágio reprodutivo, considerou-se a primeira panícula aberta. Para a avaliação de produtividade foi feita colheita manual das panículas, medindo 2 metros em duas linhas e coletando todas as panículas dentro desse espaço. As amostras foram levadas pra estufa para redução da umidade e depois levadas para trilhar, em seguida foi feita a pesagem e correção da umidade.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) ao nível de 5% de probabilidade, e quando significativo, os resultados foram submetidos a comparação de médias pelo teste de Scott-Knott, utilizando o software SISVAR®.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis população (POP), altura de planta (A.P. -cm), comprimento da parte vegetativa (C.V. -cm), comprimento de panícula (C.P. -cm), comprimento reprodutivo (C.R. -cm), massa das folhas (M.F. -g), massa da panícula (M.P. -g) massa do colmo (M.C. -g), biomassa (BM. -g), umidade (UM. -%), produtividade (PROD. -kg há⁻¹) não tiveram variação significativa. As variáveis plantas em estágio reprodutivo (P.R) e porcentagem de plantas em estágio reprodutivo (% R) tiveram variação significativa de acordo com os resultados obtidos da análise destas variáveis. (tabela 1)

Tabela 1. Valores de F e significância das variáveis analisadas nos híbridos 5A60 e LPH2: População (- Plantas ha⁻¹), Plantas em estágio Reprodutivo (P.R - P ha⁻¹), Porcentagem de plantas em estágio reprodutivo (% R ha⁻¹), Altura de planta (A.P), comprimento da parte vegetativa (C.V), comprimento da panícula (C.P), comprimento da parte reprodutiva (C.R), massa das folhas (M.F), massa da panícula (M.P), massa do colmo (M.C), biomassa (BM), umidade (UM), produtividade (PROD. - kg ha⁻¹).

FV	HIBRÍDOS	BLOCO	CV
POP.	2,12ns	4,9ns	3,98
P.R	19,3*	1,47ns	48,98
%R	20,14*	1,3ns	49,01
A.P	6,25ns	2,23ns	2,6
C.V	1,28ns	1,83ns	2,91
C.P	6,0ns	10,5*	2,29
C.R	9,94ns	4,14ns	4,34
M.F	0,26ns	1,33ns	21,27
M.P	1,52ns	0,15ns	10,74
M.C	1,31ns	0,75ns	14,53
BM	0,76ns	2,29ns	6,27
UM	0,02ns	0,62ns	10,35
PROD	0,04ns	1,24ns	12,99

* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001; ns: não significativo

Os valores médios obtidos em cada uma das 13 variáveis demonstram uma igualdade entre quase todas as avaliações das duas cultivares de sorgo testadas. As diferenças encontradas foram na quantidade de plantas em estágio reprodutivo entre ambas cultivares, e, o cálculo matemático da porcentagem destas em relação ao talhão analisado. (tabela 2)

Tabela 2. Médias das variáveis analisadas nos híbridos 5A60 e LPH2: População (POP - Plantas ha⁻¹), Plantas em estágio Reprodutivo (P.R - P ha⁻¹), Porcentagem de plantas em estágio reprodutivo (% R ha⁻¹), Altura de planta (A.P), comprimento da parte vegetativa (C.V), comprimento da panícula (C.P), comprimento da parte reprodutiva (C.R), massa das folhas (M.F), massa da panícula (M.P), massa do colmo (M.C), biomassa (BM), umidade (UM), produtividade (PROD. - kg ha⁻¹).

Variável	Tratamento	
	PIONNER 50a60	LPH2
POP.	176.167a	165.500a
P. R	15.833b	116.667a
% R	8,75b	70,00a
A. P	106,25a	111,25a
C. V	74,25a	76,0a
C. P	25,75a	24,75a
C. R	32,0a	35,25a
M. F	13,13a	14,17a
M. P	42,50a	46,67a
M.C	24,37a	21,67a
BM	79.38a	82,5a
UM	15,12a	14,95a
PROD1	4728,96a	4820,79a

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste tukey (5%).

No comparativo de plantas em estágio reprodutivo (P. R) e porcentagem de plantas em estágio reprodutivo (% R) o híbrido LPH2 apresentou maior número de plantas em estágio reprodutivo que o híbrido 50A60, indicando maior precocidade do híbrido pré comercial LPH2 em relação ao híbrido comercial. A precocidade pode ser um ponto positivo para produtores que realizam plantio da safrinha com uma janela mais curta, possibilitando mais tempo para preparos de solo para a próxima safra.

O trabalho de (SANTOS *et al.*,2003) mostra que é interessante que cultivares de sorgo granífero apresentem altura entre 1 m e 1,5 m. Quanto ao comprimento de plantas, ambas

cultivares estão dentro do que se considera ideal para o sorgo.

Na avaliação do comprimento da panícula há uma similaridade no tamanho das mesmas entre os híbridos. O tamanho da panícula está diretamente relacionado com a produtividade, podendo determinar a quantidade de grãos, quanto maior a panícula, maior a quantidade de grãos. A panícula, além de representar boa parte da matéria seca, contém o alto valor nutricional devido sua composição rica em carboidratos não estruturais (AVELINO *et al.*, 2008).

Em experimento de produtividade, o resultado obtido em produtividade foi de 3656 kg ha¹ com híbrido 1G255 com uso de 80 kg de N ha¹ cultivado na segunda safra de verão (DO CARMO *et al.*, 2020) alcançando produtividade mais baixa que as encontradas nesse trabalho. Já estudos realizados por (RESENDE *et al.*, 2009) relataram variação entre 6 a 8 t ha¹ quando cultivado na safrinha. Estas diferenças encontradas nos trabalhos científicos realizados, podem ter relação com a situações climáticas de cada ano. Em comparação com a média de produtividade de sorgo safrinha do estado de Goiás de 2.630 kg há⁻¹ nas safras 20/21 e 21/22 (CONAB) os dois híbridos testados se sobressaem com média de 4.774,87 kg há⁻¹. (tabela 3).

TABELA 3. Representa a produtividade obtida em Goiás nas safras 20/21 e 21/22, e como podemos observar a produtividade de ambos os híbridos foi superior à média obtida no estado de Goiás e também no centro-oeste (CONAB, 2022).

REGIÃO/ UF/ Experimento	PRODUTIVIDADE em Kg/ha	
	SAFRA 20/21	SAFRA 21/22
Centro Oeste	2.464	2.994
GO	2.400	2.860
50A60		4728,96
LPH2		4820,79a

O estado de Goiás está entre os maiores produtores de grãos de sorgo, sendo superado em produção pelo Distrito Federal e pelo estado de Minas Gerais, segundo levantamento da CONAB, na safra 21/22. O município goiano que se destaca na produção do grão é Rio Verde, sendo o maior município produtor de sorgo no estado de Goiás.

4 CONCLUSÃO

Com igualdade comparativa em quase todas as variáveis testadas diferenciando somente o número e porcentagem de plantas em estágio reprodutivo conclui-se que ambos os híbridos possuem bom desempenho agrônômico nas condições e na região em que foram avaliados, tendo destaque para a precocidade do híbrido pré comercial da LONG PING em comparação com híbrido comercial 50A60 da PIONNER.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVELINO P. M. **Características produtivas e qualitativas de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor*. Moench) para produção de silagem, cultivados sob diferentes densidades de plantio**. [dissertação]. Araguaína [TO]: Universidade Federal do Tocantins; 56p, 2008.
- BORÉM, A.; PIMENTEL, L.; PARRELLA, R. **Sorgo: do plantio à colheita**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, p. 275, 2014.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira de grãos**. Brasília, DF, v.10 – Safra 2021/22, n.12 – Décimo segundo levantamento, p. 1-110, setembro 2022.
- DO CARMO, E. L., DE SOUSA, J. V. A., FERREIRA, C. J. B., BRAZ, G. B. P., & SIMON, G. A. **Desempenho agrônômico do sorgo granífero cultivado em espaçamento de fileiras duplas no cerrado**. Revista Caatinga, v.33, n.2, p.422-432, 2020.
- MAGALHÃES, P. C., DURAES, F. O., RODRIGUES, J. A. S. **Fisiologia da planta do sorgo**. Sete lagoas, MG: Embrapa milho e sorgo. Comunicado Técnico, v.86, 2003.
- MENEZES, C. B.; OLIVEIRA, I. C. M.; RODRIGUES, J. A. S.; PARRELLA, R. A. C.; SCHAFFERT, R. E. **Uso da macho-esterilidade no melhoramento genético de sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, n.255 p. 16, 2019.
- NEVES, A. L. A., dos SANTOS, R. D., PEREIRA, L. G. R., TABOSA, J. N., de ALMEIDA, M. R. M., Rodrigues, J. D. S., & Verneque, R. D. S. **Agronomic characteristics of sorghum cultivars for silage production in the agreste of Pernambuco state**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v. 13, n. 3, p. 382-390, 2014.
- PAIVA, C. L., QUEIROZ, V. A. V., GARCIA, M. A. V. T. **Características tecnológicas, sensoriais e químicas de massas secas sem glúten à base de farinhas de sorgo e milho**. Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v. 22, p. 1–9, 2019.
- QUEIROZ, V. A. V., de BARROS, F. A. R., CARDOSO, L. D. M., MARTINO, H. S. D., PINHEIRO-SANT'ANA, H. M., & de MENEZES, C. B. **Sorgo para alimentação humana**. 2021.
- REDDY, B. V. S.; RAMESH, S.; ORTIZ, R. **Genetic and cytoplasmicnuclear male sterility in sorghum**. In: JANICK, J. (Org.). Plant breeding reviews. New York: John Wiley & Sons, v. 25, p. 139-172, 2005.
- RESENDE, A.V.; COELHO, A.M.; RODRIGUES, J.A.S.; SANTOS, F.C. **Adubação maximiza o potencial produtivo do sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. p. 8, 2009.
- SANTOS, F. G. **Cultivares de sorgo**. Germinal, v.71, n.140, p.6-90, 2003.
- SOUZA, G. de F. M. V. **Armazenamento de sementes de sorgo, colhidas com diferentes graus de umidade submetidas a tempo de espera para secagem**. 40f. Dissertação (Mestrado

em Agronomia/ Fitotecnia) - Programa de pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia/ MG. 2006

TEIXEIRA, T. P. M. Estudo da maturação e ponto de colheita em materiais de sorgo destinados à bioenergia. Dissertação- Universidade Federal de Viçosa, 2017.