

Avaliação do desempenho agrônômico de cultivares de sorgo granífero (*Sorghum bicolor* L. Moench) para a região de Patos de Minas-MG

Evaluation of the agronomic performance of grain sorghum cultivars (*Sorghum bicolor* L. Moench) for the region of Patos de Minas-MG

*Elmiro Correa Peres¹; Cícero Augusto Guimarães Fuga¹;
Daniel Célio Gonçalves¹; Walter Vieira da Cunha²*

1. Graduando do curso de Agronomia, Centro Universitário de Patos de Minas, MG
 2. Professor Doutor do Centro Universitário de Patos de Minas
-

Resumo: Com o objetivo de avaliar o desempenho agrônômico de vinte e cinco cultivares de sorgo granífero (*Sorghum bicolor* L. Moench) para região de Patos de Minas-MG, sendo cinco comerciais e vinte pré-comerciais, em que se avaliou quanto ao número de dias do plantio até o florescimento, a maturação fisiológica, a altura de planta e a produtividade, conduziu-se o presente trabalho no Campus Experimental do Centro Universitário de Patos de Minas-UNIPAM. As cultivares utilizadas foram CNPMS: 0307001, 0307041, 0307043, 0307047, 0307061, 0307063, 0307071, 0307087, 0307091, 0307095, 0307101, 0307107, 0307111, 0307127, 0307131, 0307301, 0307341, 9920044, 9920045, 0144013, Testemunha 01, Testemunha 02, Testemunha 03, Testemunha 04 e Testemunha 05, sendo as cinco testemunhas as cultivares comerciais. O delineamento experimental utilizado foram blocos casualizados com três repetições, em que cada parcela era constituída de duas fileiras de 5 metros espaçadas de 0,5 m. As avaliações foram realizadas durante toda a fase da cultura. A análise de variância foi realizada utilizando-se o Teste de F e as médias comparadas por Duncan a 5% de probabilidade. A cultivar que obteve menor número de dias do plantio ao florescimento foi a Testemunha 01 com 57 dias. Para maturação fisiológica a Testemunha 01 obteve maior precocidade, com 105 dias. Para altura de planta, obtiveram menor altura as cultivares CNPMS 307095 e CNPMS 307341, ambas com 99 cm. A que obteve maior produção foi CNPMS 307341 com 6.839 kg/ha⁻¹. A maturação fisiológica está amplamente correlacionada com o florescimento.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor* L. Moench; Cultivares; Desempenho agrônômico.

Abstract: In order to evaluate the agronomic performance of twenty-five cultivars of grain sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) for the region of Patos de Minas, being five commercial and twenty cultivars pre-commercial, where it was evaluated the number of days from planting until the flowering, the physiological maturity, the plant height and productivity; this work was conducted in the Experimental Campus of the Centro Universitário de Patos de Minas-UNIPAM. The cultivars used were CNPMS: 0307001, 0307041, 0307043, 0307047, 0307061, 0307063, 0307071, 0307087, 0307091, 0307095, 0307101, 0307107, 0307111, 0307127, 0307131, 0307301, 0307341, 9920044, 9920045, 0144013, Witness 01, Witness 02, Witness 03, Witness 04

and Witness 05, and the five witnesses are commercial cultivars. The experimental design was a 5 x 5 lattice with three replications; each plot consisted of two rows of 5 meters spaced of 0.5 m. The evaluations were performed throughout the phase of culture. The analysis of variance was performed using the F test and the averages compared by Duncan at 5% probability, and carried out the Pearson correlation coefficient. The cultivar that received fewer days from planting to flowering was Witness 01 with 57 days. As for physiological maturity the Witness 01 obtained higher precocity with 105 days. For plant height the cultivars that obtained smallest height were the cultivars CNPMS 307095 and CNPMS 307341, both with 99 cm. The highest production was obtained from the CNPMS 307341 with 6.850 kg/ha⁻¹. The physiological maturity is broadly correlated with flowering.

Keywords: *Sorghum bicolor* L. Moench; Cultivars; Agronomic performance.

Introdução

A demanda de grãos no Brasil cresce sistematicamente e mais de 95% dessa demanda é atualmente atendida pela cultura do milho. Por outro lado, mesmo com o significativo aumento nas safras brasileiras de milho, ainda há dificuldades para o atendimento a essa demanda em expansão, tendo em vista o crescimento dos setores da avicultura, da suinocultura e da bovinocultura. Uma parte da demanda brasileira de grãos, estimada entre 10 e 20%, pode ser atendida com maior economicidade com a cultura do sorgo (ARQUIVO DO AGRÔNOMO, 2002).

A cultura do sorgo granífero está concentrada nos Estados das regiões Centro-Oeste e Sudeste, os quais respondem por 85% da produção total do país. Goiás, com 700,3 mil toneladas, lidera o ranking dos Estados brasileiros. Nesse Estado, a área de sorgo cresceu 12%, enquanto a da cultura concorrente (milho safrinha) decresceu 5%. Em Mato Grosso, o segundo maior produtor com 291,5 mil toneladas, a área do sorgo aumentou 45,5%, bem mais que a do milho safrinha (6%). Já em Mato Grosso do Sul, o terceiro maior produtor nacional com 226,9 mil toneladas, os aumentos de área do sorgo e do milho safrinha foram praticamente iguais (CONAB, s.d).

A agroindústria de carnes está cada vez mais interessada em aumentar o consumo de sorgo em dietas de monogástricos. Estima-se que a produção de grãos de sorgo poderá se elevar até 5 milhões de toneladas nesta década, sem risco de excesso de oferta, uma vez que o balanço demanda/oferta de milho está ajustado, e mais recentemente o país recomeçou a exportar este cereal com bons resultados financeiros para produtores e exportadores. Cada vez mais o sorgo passa a assumir papel estratégico para a consolidação de uma política de exportação de milho, quer sob a forma direta ou agregada em carnes de aves e suínos (RIBAS, 2005).

A planta do sorgo se adapta a uma gama de ambientes, principalmente sob condições de deficiência hídrica, desfavoráveis à maioria de outros cereais. Essa característica permite que a cultura seja apta a se desenvolver e se expandir em regiões de cultivo com distribuição irregular de chuvas e em sucessão a culturas de verão (SANTOS; TARDIN, 2007).

Devido ao grande aumento da demanda do sorgo no Brasil, faz-se necessária a busca de novas cultivares produtivas e adaptadas para as mais diversas regiões do país. Com isso, este trabalho objetivou avaliar o desempenho agrônomico de 25 cultivares de sorgo granífero, sendo 20 em fase de pré-lançamento e 5 comerciais para a região de Patos de Minas-MG.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2009 no Campo Experimental do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), no município de Patos de Minas-MG, que está localizado na região Sudeste, a uma altitude média de 800 m. O município apresenta clima tropical de altitude. A precipitação varia de 1.400mm a 1.800mm, com chuvas regulares nos meses de outubro a março e uma estação seca de abril a setembro.

O preparo do solo constituiu de duas gradagens, seguido do sulcamento. A adubação de plantio utilizada foi 300 kg/ha⁻¹ do formulado 06-24-16, de acordo com a análise de solo e o boletim de 5º aproximação de Minas Gerais. A semeadura ocorreu no dia 25 de março de 2009, colocando-se 15 sementes por metro linear a uma profundidade de 3 cm, com um espaçamento de 0,5m. A linha de plantio recebeu uma leve compactação para que as sementes tivessem um bom contato com o solo. Aos 15 dias após a emergência, realizou-se um desbaste, deixando-se 10 plantas/metro, quando se obteve uma população final de 200.000 plantas/ha⁻¹. O controle das plantas daninhas foi feito 30 dias após emergência com a aplicação de Atrazine na dose de 1,5L/ha do ingrediente ativo.

A adubação de cobertura foi realizada após 35 dias da emergência, manualmente, na dose de 200 kg/ha⁻¹ do formulado 20-00-20.

O delineamento experimental utilizado foram blocos casualizados com três repetições. A parcela foi constituída por duas fileiras de 5m de comprimento.

O experimento conteve um total de 25 cultivares, sendo vinte em fase de pré-lançamento da Embrapa e cinco testemunhas, estas cultivares comerciais (Quadro 1).

O experimento foi conduzido em condições de sequeiro. Para o controle de pragas foi utilizado Espinosade na dosagem de 35g i.a./ha⁻¹ e Fenpropratrina na dosagem de 30ml i.a./ha⁻¹, com o propósito de controlar a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*). Não foi realizada nenhuma aplicação de produtos para o controle de doenças.

Para controlar o ataque de pássaros, sacos de papel com capacidade de 5kg foram colocados em todas as plantas recobrimdo toda a panícula.

Avaliaram-se os seguintes parâmetros: número de dias do plantio até o florescimento, número de dias do plantio até a maturação fisiológica, altura de plantas (cm) e produção (Kg ha⁻¹).

A primeira variável analisada foi o número de dias do plantio, até que 50% das plantas de cada parcela estivessem na fase de floração (EMBRAPA, 2008).

Para a avaliação da maturação fisiológica, foi anotado o número de dias do plantio até que 50% das panículas de cada parcela estivessem na fase de maturação, retirando-se um grão do terço médio da panícula e identificando se o hilo do grão apresentava coloração de marrom a preto. A avaliação de florescimento e a avaliação de maturação fisiológica foram realizadas em dias distintos, ou seja, a partir do primeiro dia de avaliação foi feito o constante monitoramento com avaliações diárias até que todas as parcelas fossem avaliadas, já que as cultivares apresentavam ciclos diferentes, sendo umas cultivares mais precoce que as outras (EMBRAPA, 2008).

Já para a variável altura de planta, a mesma foi determinada antes da colheita, medida da superfície do solo ao ápice da panícula. Tal medida se deu por meio da média de altura de 5 plantas de cada parcela (EMBRAPA, 2008).

Para a avaliação da produtividade foram colhidas 10 panículas aleatoriamente de cada parcela, sendo posteriormente trilhada e determinada a umidade, corrigindo o peso dos grãos para uma umidade de 13%, pesando-os em seguida (EMBRAPA, 2008). A colheita do experimento foi manual, cortando as panículas com o auxílio de uma tesoura.

Após a realização das avaliações e posteriormente à colheita do experimento, os dados foram submetidos à análise de variância, teste de Duncan. O programa utilizado foi o GENES da Universidade Federal de Viçosa (CRUZ, 1997).

Resultados e discussão

A análise de variância revelou que para todos os parâmetros analisados houve diferença significativa, sendo que para florescimento (dias), altura de plantas (cm) e maturação fisiológica (dias), houve diferença a nível de 1% e para produtividade (kg/ha) a nível de 5% (Tabela 1).

Da mesma forma Mariguele & Silva (2002) encontraram diferenças significativas ao avaliar o florescimento e a altura de plantas em diferentes cultivares de sorgo granífero em Mossoró-RN. Resultados semelhantes também foram observados por Costa & Azevedo (1997), quando avaliaram cultivares de sorgo granífero para a região de Ouro Preto d'Oeste-RO.

Trabalho realizado por Pompeu et al. (2005) mostrou que diversas cultivares de sorgo, entre elas cultivares comerciais e outras em fase de teste, apresentaram comportamento diferente quanto ao desempenho agrônomo, como florescimento, altura de plantas, maturação fisiológica e produtividade, sendo que alguns materiais avaliados também eram da Embrapa Milho e Sorgo.

Os coeficientes de variação para todos os parâmetros analisados estão dentro dos padrões exigidos, devido à complexidade do trabalho e ao fato de estar avaliando várias cultivares de caracteres genéticos distintos, e as mesmas sendo influenciadas pelo ambiente.

Na Tabela 1 são apresentadas as médias de florescimento (dias), altura de plantas (cm), maturação fisiológica (dias) e produtividade (kg/ha) das cultivares de sorgo granífero avaliadas em Patos de Minas-MG.

Para o número de dias de florescimento a cultivar mais precoce foi a Testemunha 01, sendo que a cultivar CNPMS 9920044 foi a mais tardia, sendo que a primeira apresentou um potencial parecido com a Testemunha 04, que é um material comercial indicado às condições de cerrado. Segundo Pompeu et al. (2005), os materiais precoces são mais desejáveis para regiões de clima semi-árido, considerando que os mesmos apresentam como vantagem a antecipação na disponibilidade de grãos, minimizando os problemas decorrentes de estiagens.

A cultivar que se destacou entre as demais quanto ao menor número de dias para a maturação fisiológica foi a Testemunha 01 com 105 dias. Já a que obteve um maior número de dias para maturação fisiológica foi a CNPMS 9920044 com 116 dias.

Trabalhando com diversas cultivares de sorgo foi constatado que a maturidade fisiológica das sementes ocorre em torno de 47 dias após a plena floração para a porção apical, e em torno de 54 dias, para a porção média e basal. Com relação às sementes de sorgo, comprovou-se que o surgimento da “camada negra”, utilizada para constatar o ponto de maturação fisiológica da semente, progredia do ápice para a base da panícula (EASTIN et al., 1973).

Segundo Bittencourt et al. (1991), é de grande importância a avaliação da maturação fisiológica, pois ela compreende um processo em que modificações morfológicas e funcionais ocorrem no óvulo fertilizado, atingindo seu clímax quando a semente apresenta o máximo poder germinativo e vigor, o que poderia ser interessante para o uso dessas sementes em casos de materiais em fase de testes, visto que possibilitaria uma maior rapidez e aproveitamento do tempo por parte do melhorista para um novo plantio na mesma região ou em outra região para novas avaliações.

Para altura de plantas, o material que apresentou altura superior foi a cultivar CNPMS 307071 (122 cm). Observou-se que as menores alturas foram das cultivares CNPMS 307095 e CNPMS 307341 (99 cm). Todas as cultivares apresentaram aptidão para colheita mecanizada, uma vez que não ultrapassaram 122 cm. Ainda segundo Pompeu et al. (2005), a altura de planta é uma característica de grande relevância na escolha da cultivar a ser plantada, já que plantas de menor porte (abaixo de 150 cm) apresentam aptidão quanto à colheita mecanizada, e as plantas de maior porte podem apresentar dupla aptidão para a produção de grãos e de forragem. A altura da planta é importante para sua classificação relacionada ao seu porte, podendo variar desde 40 cm até 400 cm, e a altura da planta é controlada por quatro pares de gens principais (dw1, dw2, dw3 e dw4), os quais atuam de maneira independente e aditiva, sem afetar o número de folhas e a duração do período de crescimento (MAGALHÃES et al., 2000).

A produtividade de grãos variou entre as cultivares de 2.700 a 6.850 kg ha⁻¹. Destacam-se a cultivar em fase de teste CNPMS 307341, que obteve a maior produção (6.850kg ha⁻¹), diferenciando-se estatisticamente apenas das cultivares CNPMS 307063, e Testemunha 04, com uma produção de 3.350 e 2.700kg/ha⁻¹ respectivamente. No ensaio realizado, sete cultivares produziram acima dos valores esperados pela Embrapa Milho e Sorgo na Região dos Cerrados, em torno de 6.000 kg/ha⁻¹. Uma provável causa para cultivares que obtiveram menor produção pode ser o fato de não estarem bem adaptadas às condições edafoclimáticas da região.

Conclusão

A cultivar que obteve menor número de dias do plantio ao florescimento foi a Testemunha 01 com 57 dias, e a mais tardia foi a CNPMS 9920044 com 67 dias. Para a maturação fisiológica, a cultivar que apresentou maior precocidade foi a Testemunha 01 com 105 dias.

As cultivares CNPMS 307095 e CNPMS 307341 obtiveram a menor altura entre as plantas (99 cm).

As cultivares CNPMS 307063 e Testemunha 04 obtiveram menor produtividade ao serem comparadas com as demais cultivares avaliadas.

A maturação fisiológica está amplamente correlacionada com o florescimento. A cultivar que se mostrou mais promissora foi a CNPMS 307341.

Referências

ARQUIVO DO AGRÔNOMO. *Encarte de informações agronômicas n.º 100*. Sete Lagoas-MG, Dezembro 2002.

BITTENCOURT, J. F. N.; SADER, R.; Maria, M. R. G.; TOLEDO, N. M. P. Maturação Fisiológica de sementes de girassol CV. Contisol. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 13, n. 2, p. 81-85, 1991.

CONAB: Disponível em:<www.conab.gov.br> Acesso em: 06/05/2009 as 9:35:02hs

COSTA, N. de L. & AZEVEDO, D. M. P. de. *Avaliação de cultivares de sorgo granífero em Rondônia*. Porto Velho-RO: Embrapa-CPAF/RO, 1997. 4P. (Embrapa-CPAF/RO. Comunicado Técnico, 125.).

CRUZ, C.D. *Programa GENES: aplicativo computacional em genética e estatística*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 442p.

EASTIN, J.D.; HULTQUIST, J.H. & SULLIVAN, C.Y. Physiologic maturity in grain sorghum. *Crop Sci.*, Madison, 13(2):175-8, 1973.

EMBRAPA. *Plano experimental: ensaio de avaliação de cultivares de sorgo granífero 2008*. Sete Lagoas-MG.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; SCHAFFERT, R. E. *Fisiologia da planta de sorgo*. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2000. 46p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 3).

MARIGUELE, K. H. & SILVA, P. S. L. *Avaliação dos rendimentos de grãos e forragem de cultivares de Sorgo granífero*. Caatinga, Mossoró-RN, 15(1/2):13-18, dez. 2002.

POMPEU, Roberto Claudio Fernandes e et. al. *Características agronômicas de cultivares de Sorgo granífero no estado do Ceará*. 42ª Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005 Goiânia-GO. Disponível em:<<http://www.neef.ufc.br/asbz0530.pdf>>. Acesso em: 02 Abr. de 2009 às 16h45min.

RIBAS, P. M. Importância econômica, in: *EMBRAPA Milho e Sorgo. Cultivo do Sorgo*. 2005. Disponível em:<<http://sistemasdeproducao.cinptia.embrapa.br>>. Acesso em: 02 Abr. de 2009 as 15h35min.

SANTOS, F. G. & TARDIN, F. D. Cultivares, in: *Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de produção*, 2. Setembro, 2007. Versão Eletrônica - 3ª edição.

Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br>>. Acesso em: 24 Abril de 2009 às 09h45min.

Tabela 1. Médias de florescimento (dias), altura de plantas (cm), maturação fisiológica (dias) e produtividade (kg/ha) das cultivares de sorgo granífero avaliadas em Patos de Minas-MG.

Tratamentos		Flor. (dias)	Mat. Fis. (dias)	Altura (cm)	Prod. (Kg ha ⁻¹)
T1	CNPMS 307001	59 cd	108 bc	110 ab	4800 ab
T2	CNPMS 307041	61 bc	111 ab	108 ab	4800 ab
T3	CNPMS 307043	60 cd	111 ab	110 ab	6000 ab
T4	CNPMS 307047	60 cd	110 ab	107 ab	6150 ab
T5	CNPMS 307061	58 de	108 bc	119 a	4550 ab
T6	CNPMS 307063	58 de	107 cd	111 ab	3350 bc
T7	CNPMS 307071	62 bc	112 ab	122 a	5850 ab
T8	CNPMS 307087	61 bc	108 bc	113 ab	4550 ab
T9	CNPMS 307091	62 bc	112 ab	120 a	4800 ab
T10	CNPMS 307095	65 ab	112 ab	99 d	5200 ab
T11	CNPMS 307101	59 cd	108 bc	116 ab	5400 ab
T12	CNPMS 307107	59 cd	111 ab	110 ab	4450 ab
T13	CNPMS 307111	60 cd	110 ab	118 a	4900 ab
T14	CNPMS 307127	63 ab	113 ab	102 bc	6500 ab
T15	CNPMS 307131	63 ab	114 ab	112 ab	4900 ab
T16	CNPMS 307301	59 cd	107 cd	120 a	6150 ab
T17	CNPMS 307341	64 ab	112 ab	99 d	6850 a
T18	CNPMS 9920044	67 a	116 a	110 ab	6400 ab
T19	CNPMS 9920045	65 ab	114 ab	107 ab	4650 ab
T20	CNPMS 144013	60 cd	108 bc	116 ab	5500 ab
T21	Testemunha 01	57 e	105 d	116 ab	4100 ab
T22	Testemunha 02	62 ab	110 ab	112 ab	6300 ab
T23	Testemunha 03	62 ab	111 ab	100 cd	4250 ab
T24	Testemunha 04	59 cd	109 bc	115 ab	2700 c
T25	Testemunha 05	58 de	107 bc	118 a	4450 ab

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Quadro 1: Tratamentos utilizados no experimento.

Trat. 1	CNPMS 307001	Trat. 14	CNPMS 307127
Trat. 2	CNPMS 307041	Trat. 15	CNPMS 307131
Trat. 3	CNPMS 307043	Trat. 16	CNPMS 307301
Trat. 4	CNPMS 307047	Trat. 17	CNPMS 307341
Trat. 5	CNPMS 307061	Trat. 18	CNPMS 9920044
Trat. 6	CNPMS 307063	Trat. 19	CNPMS 9920045
Trat. 7	CNPMS 307071	Trat. 20	CNPMS 144013
Trat. 8	CNPMS 307087	Trat. 21	Testemunha 01
Trat. 9	CNPMS 307091	Trat. 22	Testemunha 02
Trat. 10	CNPMS 307095	Trat. 23	Testemunha 03
Trat. 11	CNPMS 307101	Trat. 24	Testemunha 04
Trat. 12	CNPMS 307107	Trat. 25	Testemunha 05
Trat. 13	CNPMS 307111	CNPMS: Cultivares codificadas	