

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE DIFERENTES HÍBRIDOS DE MILHO DE IMPORTÂNCIA REGIONAL PARA O SUDOESTE MINEIRO

Data de submissão: 09/02/2024

Data de aceite: 01/04/2024

Maria Gabriela de Queiroz

Bolsista de Produtividade em Pesquisa - PQ/UEMG, Chamada 01/2021
Docente do Departamento de Ciências Agrárias e da Terra, Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Passos-MG
<http://lattes.cnpq.br/2053330973064133>

Anderson Antônio Rodrigues de Oliveira

Discente do Curso de Engenharia Agrônômica da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Passos-MG
<http://lattes.cnpq.br/1800889156901343>

Thalia Gonçalves Moraes

Discente do Curso de Engenharia Agrônômica da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Passos-MG
<http://lattes.cnpq.br/8375382474176205>

Jean Silveira Soares Souza

Discente do Curso de Engenharia Agrônômica da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Passos-MG
<http://lattes.cnpq.br/6032569377766717>

Evandro Freire Lemos

Docente do Departamento de Ciências Agrárias e da Terra, Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Passos-MG
<http://lattes.cnpq.br/8149097284988456>

Antonio Augusto Nogueira Franco

Docente do Departamento de Ciências Agrárias e da Terra, Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Passos-MG
<http://lattes.cnpq.br/3692260905824927>

Isabela Cristina Gomes Honório

Docente do Departamento de Ciências Agrárias e da Terra, Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Passos-MG
<http://lattes.cnpq.br/7002223000437455>

Vinícius de Abreu D'Ávila

Docente do Departamento de Ciências Agrárias e da Terra, Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Passos-MG
<http://lattes.cnpq.br/1039562774291187>

José Ricardo Ferreira Lopes

Docente do Departamento de Agrárias e Naturais, Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Ituiutaba-MG
<http://lattes.cnpq.br/0456769010077741>

Thaís Helena de Araujo

Docente do Departamento de Ciências Agrárias e da Terra, Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Passos-MG
<http://lattes.cnpq.br/8926270695946333>

Antonio Tassio Santana Ormond

Docente do Departamento de Ciências Agrárias e da Terra, Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Passos-MG
<http://lattes.cnpq.br/3007232030803007>

Bruno Silva Pires

Docente do Departamento de Ciências Agrárias e da Terra, Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Passos-MG
<http://lattes.cnpq.br/4570328497228557>

RESUMO: Analisou-se as variáveis biométricas e de biomassa de milho, importante cultura para o sudoeste mineiro. O experimento foi conduzido na Universidade do Estado de Minas Gerais, em Passos, com três tratamentos, sendo híbridos de milho: AS1820, AS1850 e AS1868. As variáveis analisadas foram o tamanho da raiz, altura da planta, comprimento e largura da folha 3+, espessura do colmo, tamanho do pendão, número de espigas, peso fresco e seco da parte aérea da planta, e, peso fresco e seco da raiz. Conclui-se que, nas condições analisadas não foi possível, ainda, identificar qual híbrido melhor se destaca na região de Passos-MG.

PALAVRAS-CHAVE: Análise biométrica, *Zea mays*, produtividade.

AGRONOMIC PERFORMANCE OF DIFFERENT CORN HYBRIDS OF REGIONAL IMPORTANCE FOR THE SOUTHWEST MINEIRO

ABSTRACT: The biometric and biomass variables of corn, an important crop for the southwest of Minas Gerais, were analyzed. The experiment was conducted at the State University of Minas Gerais, in Passos, with three treatments, being corn hybrids: AS1820, AS1850 and AS1868. The variables analyzed were root size, plant height, length and width of the 3+ leaf, stem thickness, tassel size, number of ears, fresh and dry weight of the aerial part of the plant, and fresh and dry weight of the source. It is concluded that, under the analyzed conditions, it was not yet possible to identify which hybrid best stands out in the region of Passos-MG.

KEYWORDS: Biometric analysis, *Zea mays*, productivity.

INTRODUÇÃO

Relações entre a produção agrícola e as condições climáticas e características do solo são extremamente complexas e afetam diretamente o crescimento e o desenvolvimento das plantas (ZUFFO et al., 2016). Logo, a falta de pesquisas sobre o desempenho de cultivares em determinada condição ambiental são fatores que condicionam baixos rendimentos produtivos. O sistema de produção agrícola pode ser afetado por fatores relacionados à planta (cultivares, ciclo), ao clima (temperatura, radiação, fotoperíodo, precipitação), às práticas culturais (época de plantio, densidade, rotação de cultura) e ao solo (tipo, fertilidade, umidade).

Informações sobre as condições de solo, do ambiente de cultivo, do crescimento e produtividade das culturas, indicadores de uso e eficiência da água, parâmetros morfofisiológicos e agrometeorológicos, desempenham um papel crucial na criação de estratégias de planejamento agrícola e tomada de decisão, mediante o incremento da produtividade de culturas e aumento dos lucros, reduzindo os custos com consumo hídrico e energético (QUEIROZ et al., 2016, 2015; PAYERO; IRMAK, 2013).

Estas informações, em muitas das vezes indisponíveis aos produtores, contribuem significativamente para o planejamento de manejo dos cultivos. Deste modo, quando adequadamente aplicadas, permitem a obtenção de maiores produtividades, fomentando informações pertinentes não somente aos produtores, mas também a pesquisadores da área, uma vez que subsidiam o conhecimento a respeito das relações existentes entre o desenvolvimento das plantas e as condições do ambiente no qual são cultivadas.

Objetivou-se contribuir com o avanço de tecnologias viáveis ao cultivo do milho para o estado de Minas Gerais, fornecendo informações relevantes ao manejo agrícola, contribuindo significativamente para satisfazer às exigências de produtores e de pesquisadores, que objetivam potencializar a produtividade dessa cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na área da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPEX), pertencente a Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) localizada no município de Passos, Minas Gerais (Latitude: 20°45'00"S; Longitude: 46°37'48"O e altitude: 781,7 metros). O clima do tipo Cwa, subtropical úmido com verão quente e inverno seco, tendo precipitação pluviométrica média de 1623 mm (ALVARES et al., 2013).

Foi utilizado um delineamento em blocos casualizados, com 4 blocos e três tratamentos, sendo estas três variedades híbridas de milho: AS1820 (T1), AS1850 (T2) e AS1868 (T3), todos com tecnologia VTPRO 3. O estabelecimento da cultura foi realizado no dia 25 de outubro de 2022, em espaçamento de 0,50 x 0,33m, com onze linhas por parcela e dezesseis sementes em cada linha. Foi semeada 3 sementes por metro, totalizando 2.184 plantas, sendo 182 plantas por parcela experimental, e 748 plantas por tratamento.

Para coleta de amostras de solo, foram escolhidos 5 pontos aleatórios, em zig-zag ao longo da área, e foram coletadas amostras de solo de 0-20 e 20-40 cm de profundidade, com auxílio de trado, equipamento de extração de solo. Os resultados da análise de rotina química/física encontram-se descritos na Tabela 1. Quanto a física do solo, foi identificado como Solo Tipo 2, textura média Franco-argiloarenoso.

	PH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB
	mg/dm ³				mmolc/dm ³			
0-20	5,4	41	6,6	15	7	1	20	28
20-40	5,4	43	5,5	11	7	1	20	23
	M.O	CTC	V	S	Cu	Fe	Mn	Zn
	g/dm ³	%		g/dm ³	mg/dm ³			
0-20	22	48	59	14	1,4	195	5,7	1,68
20-40	22	43	54	13	1,3	152	6,7	1,7

Tabela 1. Análise química de solo da área experimental semeada com milho, em Passos-MG, no ano agrícola de 2022/2023.

Para realizar a adubação do milho, a qual é dividida em duas aplicações, sendo no plantio e em cobertura, esta última nos estágios V4 e V5. Para determinação de quantidade de adubo foi utilizado o manual da quinta aproximação (Tabela 2) e o histórico de produtividade das cultivares, que segundo o fornecedor, para uma população de 60 mil plantas (população do experimento) é de 6 a 7 toneladas. Para o plantio foi utilizado o adubo NPK 8-24-12. Para a adubação de cobertura, foi aplicado o NPK 20-00-20.

Prod.	Disponibilidade de P ¹			Disponibilidade de K ¹			Dose de N
	Baixa	Média	Boa	Baixa	Média	Boa	
	Dose de P2O5			Dose de K2O			
t/ha	Kg/ha						
4 – 6	80	60	30	50	40	20	60
6 – 8	100	80	50	70	60	40	100
>8	120	100	70	90	80	60	140

Tabela 2. Tabela de recomendação de adubação para cultura do milho. Fonte: 5ª aproximação – Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 1999.

O monitoramento das condições meteorológicas durante o período de execução do experimento foi realizado por meio de uma estação meteorológica automática (EMA), pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), órgão vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, localizada na fazenda experimental da UEMG. Os elementos meteorológicos monitorados foram a precipitação pluviométrica (mm), radiação solar global (MJ m⁻²dia⁻¹), temperatura média, máxima e mínima do ar (°C), umidade relativa média, máxima e mínima do ar (%), pressão atmosféricas (kPa), e velocidade do vento (m.s⁻¹). Com estes dados foi determinada, diariamente, a Evapotranspiração de referência (ET_o), pelo método de Penman-Monteith parametrizado no boletim 56 da FAO (ALLEN et al., 1998).

O monitoramento biométrico foi executado em intervalos quinzenais, nos dias 12/12/22, 27/12/22, 11/01/23, 26/01/23, 10/02/23 e 08/03/2023. As seguintes medições foram realizadas em três plantas por parcela experimental: tamanho da raiz (TR), altura da planta (AP), comprimento da folha 3+ (C+3), largura da folha 3+ (L+3), espessura do colmo (EC), número de folhas vivas (NFV), número de folhas mortas (NFM) e tamanho do pendão (TP). A altura da planta (AP) foi determinada pela medição do comprimento entre o solo e o topo da planta, para isso foi utilizado uma trena de 8 metros. O tamanho da raiz (TR) foi determinado após retirá-la com o auxílio de uma enxada, medindo o seu comprimento total. O comprimento da folha 3+ (C+3) e a largura da folha 3+ (L+3) foi determinado a partir da medição dessa folha que é a terceira folha completamente desenvolvida contando de cima para baixo. A espessura do colmo (EC) foi medida na base da planta com o auxílio de paquímetro.

Também, nesses mesmos intervalos quinzenais, foi realizado o monitoramento de acúmulo de biomassa, em uma planta por parcela experimental, obtendo o peso fresco da parte aérea da planta (PFPA), peso seco da parte aérea (PSPA), peso fresco da raiz (PFR) e peso seco da raiz (PSR). Para obter o peso seco das amostras, estas foram experimentadas a uma estufa pré-aquecida a 65°C durante 48 horas.

Os dados coletados foram tabulados em planilha de Excel e submetidos a análise de variância e teste de média de Tukey ao nível de 5% de probabilidade no programa InfoStat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental de 25/10/2022 a 08/03/2023 (135 dias), a precipitação pluviométrica acumulada foi igual a 1193 mm, superando a demanda atmosférica que foi de 515,16 mm. Neste período, não foi necessário o uso de irrigação para suprir a demanda da cultura. No período, houve 25 eventos de chuva superiores a 20 mm, os quais contribuíram com a capacidade de campo do solo e auxiliaram na reposição de água no solo. A temperatura média de 22,22°C e umidade do ar média igual a 78,33%.

Verificou-se que, para as variáveis biométricas, não houve diferenças estatísticas entre os três híbridos de milho ($p > 0,05$), todavia, os valores médios obtidos para as variáveis AP, TR, C+3, L+3, TR, EC, NFV, NFM e nº de espigas, nos permitem identificar o desempenho destes nas condições de Passos, MG (Tabela 3).

Variável		Data				
		12/12/22	27/12/22	11/01/23	26/01/23	10/02/23
AP	m	1,49	2,71	3,18	3,16	3,11
TR	cm	22,75	25,42	29,25	29,75	31
C+3		86,42	94,58	76,89	76,36	77,92
L+3		8,67	9	8,58	9,35	9,31
TP		0	9,75	41,06	40,97	38,64
EC	mm	37,25	30,06	27,39	23,5	23,19
NFV		6,83	10,81	13,58	12,86	12,08
NFM	Unid.	0,67	2,03	2,11	1,78	2,58
NE		0	0,64	1,97	1,92	1,92

AP - Altura da Planta; TR - Tamanho Raiz; C+3 - Comprimento da Folha 3+; L+3 - Largura da Folha 3+; TP - Tamanho do Pendão; EC - Espessura do colmo; NFV - Número de Folhas Vivas; NFM - Número de Folhas Mortas; NE - Número de Espigas.

Tabela 3. Variáveis biométricas médias de híbridos de milho (*Zea mays*) AS1820, AS1850 e AS1868, no município de Passos, Sudoeste mineiro.

Como não houve diferenças entre os tratamentos, são apresentados os valores médios de cada variável nas datas em que foram realizadas as medições biométricas. Observou-se que, ao final do ciclo de desenvolvimento, o material apresentou tamanho da raiz de 31 centímetros, altura da planta de 3,11 metros, comprimento da folha 3+ de 77,92 cm, largura da folha 3+ de 9,31 cm, espessura do colmo medido na base da planta de 23,19 milímetros, número de folhas vivas 12,08 unidades, número de folhas mortas de 2,58 unidades, tamanho do pendão de 38,64 metros e quantidade de espigas de 1,92 unidades.

Silva (2019) desenvolveu um experimento na fazenda experimental da EMBRAPA Milho e Sorgo, localizada no município de Nova Porteirinha, Norte de Minas Gerais, para os híbridos BRS 1040, BRS 1010, DKB 390 e BRS 1015, onde foram encontrados valores inferiores para a variável altura da planta (2,40 a 2,72 metros). Em outro experimento, que foi desenvolvido na Fazenda Experimental do Glória, pertencente a Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia, Minas Gerais, por Piccolo (2021), também foram encontrados valores inferiores, ao obtidos neste trabalho, para avariável altura da planta onde obtiveram de 2,64 a 2,72 metros, mostrando que esse material é superior nesse quesito em relação a outras materiais presentes no mercado.

A variável número de folhas vivas, obtivemos um valor médio de 12,08 unid., segundo Silva et al. (2011) uma adubação auxiliaria no desenvolvimento da planta, promovendo maior emissão e crescimento de folhas e maior área foliar da cultura, logo, a cultura consegue maior captação da radiação solar e incremento na produção de fotoassimilados, o que irá melhorar seu desenvolvimento vegetativo. Informações de produtividade final não puderam ser coletadas, pois a cultura não atingiu o nível de maturação completa dos grãos (umidade 15%) para que possa ser realizada a colheita das parcelas experimentais.

Houve diferenças significativas nos valores de biomassa fresca e seca, da parte aérea e da raiz, entre os tratamentos analisados nas diferentes datas de monitoramento (Tabela 4).

Data	Trat.	PFPA	PFR	PSPA	PSR
		gramas (g)			
12/12/2022	T1	758,3A	157,0A	157,1B	42,8A
	T2	785,8A	195,4A	226,1A	64,2A
	T3	775,6 A	192,9A	170,0AB	65,5A
27/12/2022	T1	1027,5A	408,0B	366,7A	149,0B
	T2	1291,7A	1271,7A	480,5A	742,5A
	T3	926,3A	468,5B	278,7A	238,0B
11/01/2023	T1	1360,0A	382,0B	467,6A	145,7B
	T2	1887,5A	1478,2A	741,9A	892,8A
	T3	1668,8A	983,0AB	571,5A	554,4AB
26/01/2023	T1	1708,7AB	570,0AB	585,0A	267,5A
	T2	2031,2A	1055,0A	683,7A	555,0A
	T3	1613,7B	488,8B	522,5A	225,0A
10/02/2023	T1	1756,2A	436,2B	695,0A	146,3B
	T2	2005,0A	1163,8A	700,0A	623,8A
	T3	1590,0A	486,3B	616,3A	213,8B
08/03/2023	T1	1570,0A	545,0A	722,5A	207,5A
	T2	1433,8A	935,0A	657,5AB	480,0A
	T3	1106,3A	567,5A	532,5B	283,8A

PFPA-Peso Fresco da Parte Aérea; PFR-Peso Fresco da Raiz; PSPA-Peso Seco da Parte Aérea; PSR-Peso Seco da Raiz. Tratamentos com a mesma letra na coluna, em cada data, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

Tabela 4. Variáveis de biomassa de híbridos de milho (*Zea mays*): AS1820 (T1), AS1850 (T2) e AS1868 (T3), no município de Passos, Sudoeste mineiro.

Observa-se que até a data 08/03/2023 houve incremento da matéria seca da parte aérea, passando de 157,07 a 722,5g em T1; de 226,10 a 657,5g (T2) e de 170,02 a 532,5g em T3 (Tabela 4). Incrementos também foram observados para a matéria seca dos híbridos de milho, sendo uma resposta às adubações de cobertura, a qual contribui para um ambiente agrícola favorável ao desenvolvimento do milho.

O híbrido AS1850 (T2) foi o tratamento com maiores valores observados, e, modo geral, foi estatisticamente superior aos demais, em PFPA, PFR, PSPA e PSR (Tabela 4).

CONCLUSÕES

Conclui-se que, nas condições analisadas não foi possível, ainda, identificar qual dos híbridos analisados melhores se destaca na região de Passos-MG.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMUTH, M. Crop Evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements, Rome: FAO, 1998, 301p. Irrigation and Drainage Paper 56.

ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M., SPAROVEK, G., 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorol. Zeitschrift** 22, 711–728. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.

QUEIROZ, M.G.; SILVA, T.G.F.; ZOLNIER, S., SILVA, S.M.S.; LIMA, L.R.; ALVES, J. O. 2015. Características morfofisiológicas e produtividade da palma forrageira em diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. n.19, p.931–938. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n10p931-938>.

QUEIROZ, M.G.; SILVA, T.G.F.; ZOLNIER, S.; SILVA, S.M.S.; SOUZA, C.A.A.; CARVALHO, E.F.S. 2016. Relações Hídrico-Econômicas Da Palma Forrageira Cultivada em Ambiente Semiárido. **Revista Irriga**. P. 141–154.

PAYERO, J. O.; IRMAK, S.; Daily energy fluxes, evapotranspiration and crop coeficiente of soybean. **Agricultural Water Management**, v.129, p.31– 43, 2013.

PICCOLO, Marcelo Alves Dal. DESEMPENHO AGRONÔMICO DE MILHO VERDE (*Zea mays*), EM RAZÃO DA ADUBAÇÃO VERDE. 2021. 15 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

SILVA, Natanael Pereira. DESEMPENHO AGRONÔMICO E FISIOLÓGICO DE HÍBRIDOS DE MILHO CULTIVADOS COM E SEM RESTRIÇÃO HÍDRICA. 2019. 85 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal no Semiárido) - Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2019.

SILVA, T.C. et al. Agronomic divergence of sorghum hybrids for silage yield in the semiarid region of Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.9, p.1886-1893, 2011.

ZUFFO, A.M., ZUFFO JÚNIOR, J.M., DA SILVA, L.M.A., DA SILVA, R.L., DE MENEZES, K.O., 2016. Análise de crescimento em cultivares de alfaca nas condições do sul do Piauí. **Revista Ceres** 63, 145–153. <https://doi.org/10.1590/0034-737X201663020005>