

**UREIA E FERTILIZANTE NPK NO SULCO DE SEMEADURA DO MILHO
SAFRINHA E DO SORGO EM IVINHEMA**

Setor de Fertilidade do solo: Setor de Fertilidade do solo: Eng. Agr. Dr. Douglas de Castilho Gitti, Eng. Agr. Marcos Antonio S. Spak, Tec. Agr. Reinaldo P. do Nascimento, Nicolas Tiago Nunes e Guilherme Moreira Romani

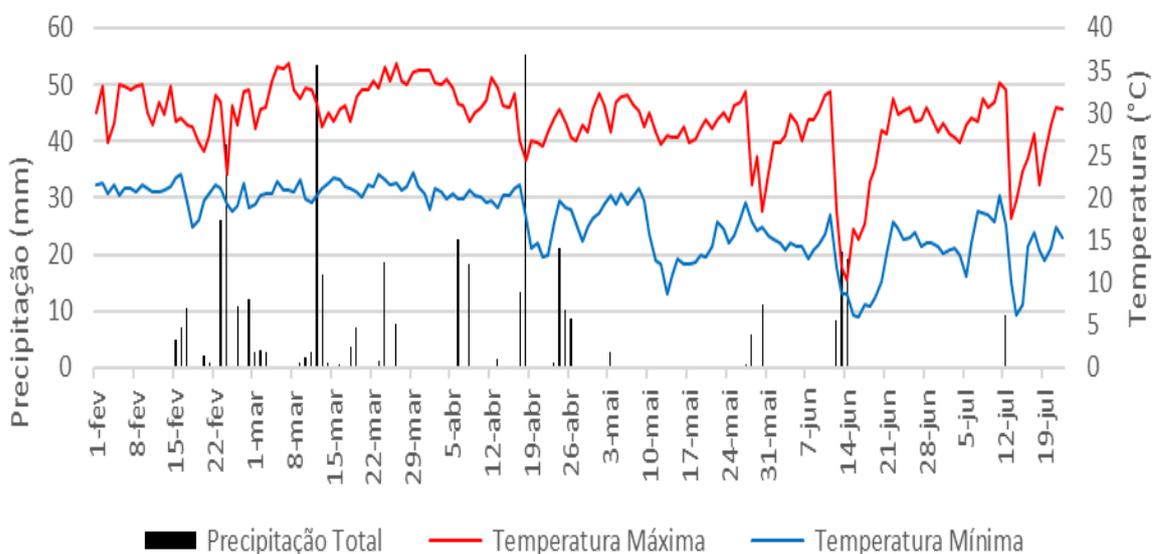
OBJETIVO

Avaliar a resposta produtiva das culturas do milho safrinha e sorgo com manejo da adubação de sistema utilizando ureia e fertilizante formulado NPK no sulco de semeadura em Ivinhema, MS.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2023, no município de Ivinhema, MS, Brasil, em área experimental da Fundação MS localizada na Fazenda São Luiz. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo Aw, com precipitação pluvial média anual de 1.500 a 1.750 mm, temperatura média anual de 27 °C.

Gráfico 1. Precipitação pluviométrica por decêndio e acumulado por mês no período de condução do experimento safra de soja Fundação MS, Ivinhema, MS, 2023.



O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico de textura argilosa. A caracterização química e de textura do solo da área experimental foi realizada com a coleta da análise de solo na profundidade de 0-20 e 20-40 cm, sendo os resultados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização química e de textura do solo da área experimental nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm. Fundação MS, Ivinhema, MS, 2022.

Prof (cm)	pH CaCl ₂	H ₂ O	MO gdm ⁻³	P Mehlich	K	Ca	Mg mmolc dm ⁻³	Al	H+Al	SB	T	V (%)
0-20	5,64	4,92	24,15	27,37	2,82	26,52	10,58	0,00	37,03	39,93	76,97	51,88
20-40	5,42	4,67	15,64	6,32	1,08	14,27	6,14	2,80	25,00	21,50	46,49	46,23

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila (%)
0-20	5,38	1,48	0,39	1,78	40,39	16,14	2,51	3,67	34,46	13,75	48,10	0,0	27,7
20-40	10,68	0,98	0,34	0,40	11,64	35,33	2,32	2,33	3,69	13,21	47,75	11,52	31,9

Análise realizada em 20/03/2023 – Ivinhema.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições e 10 tratamentos (Tabela 2). Os estádios de desenvolvimento do milho foram definidos segundo a escala fenológica proposta por Ritchie (1989).

Tabela 2. Descrição dos tratamentos na cultura do milho safrinha e do sorgo. Fundação MS, Ivinhema, MS, 2022.

Nº	CULTURA	SULCO (kg/ha)	Dose (kg/ha)
1	Milho	UREIA (46%N)	110
2	Milho	15-15-15	250
3	Sorgo	UREIA (46%N)	110
4	Sorgo	15-15-15	250

As parcelas foram constituídas por 5 linhas de milho e sorgo com 5 m de comprimento e espaçamento entrelinhas de 0,5 metros, considerando-se como área útil as 2 linhas centrais com 5 m de comprimento. Já para o sorgo foram consideradas como área útil as 3 linhas centrais das parcelas.

As sementes de milho foram tratadas com Dermacor[®] TSI (3 mL kg⁻¹ de sementes) e Poncho[®] TSI (4 mL kg⁻¹ de sementes).

A semeadura do milho foi realizada no dia 20 de fevereiro de 2023 utilizando o Híbrido B2702VYHR, na densidade de semeadura de 3,5 sementes por metro, ocorrendo à emergência das plântulas sete dias após a semeadura. A semeadura do sorgo foi realizada no dia 20 de fevereiro de 2023 utilizando o sorgo JB1324 na densidade de semeadura de 10 sementes por metro, ocorrendo à emergência das plântulas sete dias após a semeadura.

A adubação no sulco de semeadura foi constituída dos tratamentos, onde foram aplicados 110 kg ha⁻¹ de ureia nos tratamentos 1 e 3 kg ha⁻¹, já nos tratamentos 2 e 4 foram utilizados 250 kg ha⁻¹ do formulado 15-15-15.

A colheita do sorgo foi realizada no dia 04 de julho de 2023 aos 134 dias após a emergência das plântulas (DAE). Já o milho foi colhido no dia 04 de julho de 2023, aos 134 dias após a emergência.

Foram realizadas as seguintes avaliações:

Teor foliar de nutrientes: foi realizada a coleta de 15 folhas (Terço médio da folha e abaixo da espiga) por parcela, no florescimento feminino (florescimento pleno) da cultura do milho, posteriormente as amostras foram secas, identificadas e encaminhadas ao laboratório para determinação de macro e micronutrientes.

População final de plantas: foi determinado o número de plantas em duas linhas de 5 metros antes da colheita, logo após convertido em plantas por hectare.

Produtividade: foi realizada a colheita mecanizada das 3 linhas centrais das parcelas aos 128 DAE no sorgo e das 2 linhas centrais aos 142 DAE no milho. As amostras foram pesadas e os dados transformados em kg ha⁻¹, corrigindo-se a produtividade para 13% de umidade (b.u.).

Massa de 100 grãos: foi retirada uma amostra de 100 grãos de cada parcela para a análise da massa dos grãos, corrigindo-se para 13% de umidade (b.u.).

Os resultados foram submetidos ao teste F da análise de variância, as médias entre os fatores doses de nitrogênio (0, 40, 80 e 120 kg ha⁻¹) e fonte de nitrogênio (Ureia, Nitrato de Amônio e Sulfato de Amônio), foram submetidas a análise fatorial, as médias foram analisadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (p<0,05) e a avaliação da curva de

resposta a doses foi realizada através do teste de regressão. Foi utilizado o programa estatístico Sisvar para análise dos resultados.

RESULTADOS

Tabela 3. Faixa de teores adequados de nutrientes em folhas de milho coletadas no florescimento feminino (terço médio da folha oposta e abaixo a espiga principal).

Macronutrientes (g kg⁻¹)					
N	P	K	Ca	Mg	S
27,5-32,5	1,9-3,5	17,5-29,7	2,3-4,0	1,5-4,0	1,5-2,1
Macronutrientes (mg kg⁻¹)					
B	Cu	Fe	Mn	Zn	Mo
15-20	6-20	50-250	42-150	15-50	1,5-2,0

¹ Coleta no florescimento feminino do terzo médio da folha oposta e a abaixo da espiga. Fonte: Adaptado de Bull (1993).

Tabela 4. Faixas de teores adequados de nutrientes em folhas de sorgo coletadas no florescimento.

Macronutrientes (g kg⁻¹)					
N	P	K	Ca	Mg	S
25-35	2,0-4,0	10-25	2,5-8,0	1,5-4,0	1,0-2,5
Macronutrientes (mg kg⁻¹)					
B	Cu	Fe	Mn	Zn	Mo
4-15	2,-20	65-100	10-190	15-50	0,1-0,3

¹ Folha +4 ou quarta folha com a bainha visível, contada a partir do ápice, no florescimento. Fonte: Adaptado de Cantarella et al. (2022).

Tabela 5. Teores foliares de macronutrientes obtidos em função de manejos de adubação no sulco de semeadura das culturas do milho safrinha e sorgo. Fundação MS, Ivinhema, MS, 2023.

TRATAMENTOS	N	P	K	Ca	Mg	S
	g kg ⁻¹					
1 Milho - Ureia	25,90	3,10 b	25,50 ab	3,85 c	1,95 b	1,50 b
2 Milho - 15-15-15	23,62	2,40 c	22,67 b	4,25 c	2,32 b	1,20 b
3 Sorgo - Ureia	25,90	4,90 a	27,42 a	5,30 b	3,27 a	1,75 b
4 Sorgo -15-15-15	27,12	4,67 a	22,12 b	5,90 c	3,65 a	2,55 a
Teste F	0,88 ^{ns}	80,31 ^{**}	7,30 ^{**}	62,03 ^{**}	25,85 ^{**}	17,60 ^{**}
DMS (5%)	6,85	0,59	4,05	0,52	0,69	0,60
CV (%)	12,10	7,19	7,52	4,96	11,17	15,76
Média	25,63	3,76	24,43	4,82	2,80	1,75

^{**}, ^{*} e ^{ns} – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

Tabela 6. Teores foliares de micronutrientes obtidos em função de manejos de adubação no sulco de semeadura das culturas do milho safrinha e sorgo. Fundação MS, Ivinhema, MS, 2023.

TRATAMENTOS	Fe	Mn	Zn	Cu	B
	mg kg ⁻¹				
1 Milho - Ureia	103,65 b	54,92 b	36,05 c	6,32 b	10,80
2 Milho - 15-15-15	89,82 b	42,92 b	26,57 c	3,57 c	9,20
3 Sorgo - Ureia	145,27 a	116,70 a	48,22 b	7,67 ab	10,60
4 Sorgo -15-15-15	154,62 a	115,00 a	59,85a	9,82 a	11,15
Teste F	32,25 ^{**}	36,09 ^{**}	40,44 ^{**}	24,48 ^{**}	0,63 ^{ns}
DMS (5%)	24,47	28,63	10,05	2,33	4,76
CV (%)	8,98	15,74	10,67	15,44	20,65
Média	123,34	82,38	42,67	6,85	10,43

^{**}, ^{*} e ^{ns} – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

Tabela 7. População final de plantas, massa de 100 grãos e produtividade de grãos obtidos em função de manejos de adubação no sulco de semeadura das culturas do milho safrinha e sorgo. Fundação MS, Ivinhema, MS, 2023.

TRATAMENTOS	População final (planta ha ⁻¹)	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade (sc ha ⁻¹)
1 Milho - Ureia	60.400 b	32,83 a	114,10 a
2 Milho - 15-15-15	59.200 b	32,87 a	117,82 a
3 Sorgo - Ureia	137.600 a	3,35 b	58,36 b
4 Sorgo -15-15-15	133.600 a	3,37 b	60,38 b
Teste F	237,19**	703,69**	43,03**
DMS (5%)	11.944	2,69	20,94
CV (%)	6,51	7,92	12,72
Média	97.700	18,11	87,66

**,* e ^{ns} – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa.

CONCLUSÃO

Considerando as condições edafoclimáticas e para o período de condução do presente experimento, pode-se concluir que:

A aplicação dos fertilizantes no sulco de semeadura (“botinha”) ureia (45%N) e o fertilizante fosfatado (15-15-15) proporcionaram teor foliar de nutrientes semelhantes nas culturas do milho safrinha e sorgo.

A aplicação dos fertilizantes no sulco de semeadura (“botinha”) ureia (45%N) e o fertilizante fosfatado (15-15-15) proporcionaram população final de plantas, massa de 100 grãos semelhantes para as culturas do milho safrinha e sorgo.

REFERÊNCIAS

BÜLL, L.T. Nutrição mineral do milho. In: BÜLL, L.T. & CANTARELLA, H. (ed.) Cultura do milho; fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1993. p.63-145.



FUNDAÇÃO MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias

www.fundacaoms.org.br • fundacaoms@fundacaoms.org.br

CANTARELLA, H. QUAGGIO, J. A., et al. Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2^a ed. Campinas: Instituto Agrônômico. 2022. 489p. (Boletim Técnico, 100).

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. Stages of soybean development. Ames: State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special report, 80).

Fone/Fax: (67) 3454-2631

Estrada da Usina Velha, Km 2 • Caixa Postal 137 • CEP 79150-000 • Maracaju • Mato Grosso do Sul