

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

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

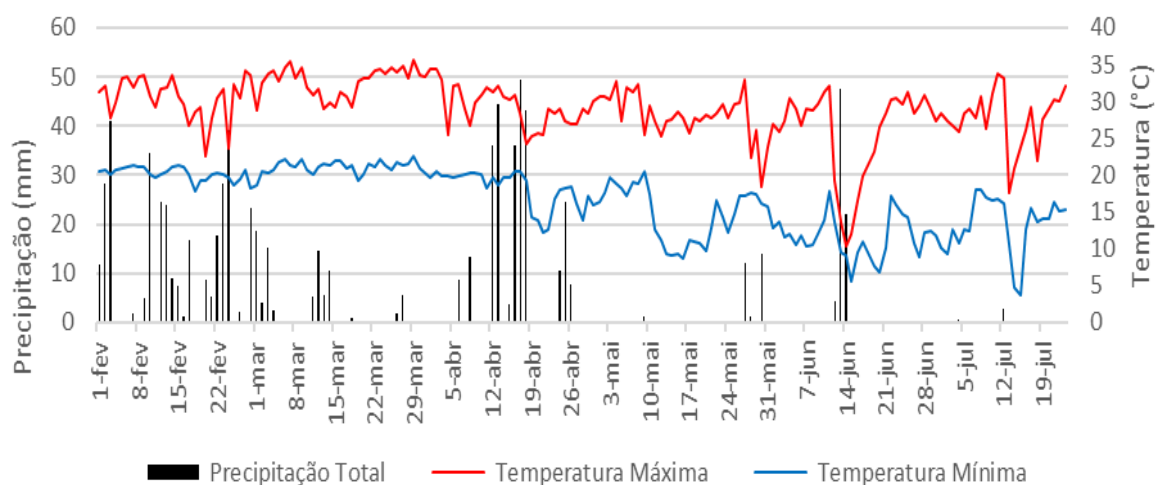
OBJETIVO

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 Anaurilândia, MS.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2022/23, no município de Anaurilândia, MS, Brasil, em área experimental da Fundação MS localizada na Fazenda Estrela do Quiterói. 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, Anaurilândia, 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, Anaurilândia, MS, 2022.

Prof (cm)	--- pH --- CaCl ₂	--- H ₂ O	MO gdm ⁻³	P Mehlich	K -----	Ca mmolc	Mg dm ⁻³	Al -----	H+Al	SB	T	V (%)	
0-20	5,88	5,19	24,15	12,74	2,47	27,57	11,53	0,0	31,58	41,57	73,15	56,83	
20-40	5,24	4,46	19,65	3,47	1,75	13,30	5,59	2,70	41,62	20,65	62,27	33,16	
Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação Ca/Mg	K	Ca	Mg	H	Al	Argila (%)
	-----		mg dm ⁻³		-----					% da CTC		-----	
0-20	5,23	1,18	0,29	1,78	15,76	23,99	2,39	3,38	37,69	15,76	53,3	0,0	29,8
20-40	22,58	0,79	0,28	0,40	12,18	28,79	2,38	2,82	21,36	8,98	55,2	11,56	29,8

Análise realizada em 20/03/2023 – Anaurilândia.

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, Anaurilândia, 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 23 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 23 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 06 de julho de 2023 aos 128 dias após a emergência das plântulas (DAE). Já o milho foi colhido no dia 20 de julho de 2023, aos 142 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 do milho safrinha e sorgo. Fundação MS, Anaurilândia, MS, 2023.

TRATAMENTOS		N	P	K	Ca	Mg	S
		g kg ⁻¹					
1	Milho - Ureia	23,45	5,17 a	26,37 ab	4,25 a	3,02 a	1,80 a
2	Milho - 15-15-15	22,05	4,65 a	28,47 a	4,00 ab	2,72 a	1,72 a
3	Sorgo - Ureia	23,80	3,15 b	24,45 b	3,27 bc	2,05 b	1,57 ab
4	Sorgo -15-15-15	22,22	3,02 b	26,20 ab	3,17 c	2,00 b	1,47 b
Teste F		0,96 ^{ns}	41,71 ^{**}	10,19 ^{**}	9,10 ^{**}	13,56 ^{**}	7,29 ^{**}
DMS (5%)		3,92	0,73	2,27	0,77	0,60	0,23
CV (%)		7,77	8,33	3,91	9,58	11,22	6,59
Média		22,88	4,00	26,37	3,67	2,45	1,64

^{**}, * 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 do milho safrinha e sorgo. Fundação MS, Anaurilândia, MS, 2023.

TRATAMENTOS		Fe	Mn	Zn	Cu	B
		mg kg ⁻¹				
1	Milho - Ureia	107,62 a	72,77 ab	17,25 a	4,67	9,12 ab
2	Milho - 15-15-15	104,22 a	76,30 a	19,10 a	4,95	9,50 ab
3	Sorgo - Ureia	69,97 b	67,75 ab	15,32 ab	3,72	7,55 b
4	Sorgo -15-15-15	67,75 b	57,40 b	12,00 b	4,22	10,85 a
Teste F		13,43 ^{**}	4,61 [*]	12,21 ^{**}	0,77 ^{ns}	5,97 [*]
DMS (5%)		25,86	16,91	3,83	2,69	2,45
CV (%)		13,40	11,17	10,90	27,81	12,00
Média		87,39	68,55	15,91	4,39	9,25

^{**}, * 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 obtidos em função de manejos de adubação no sulco de semeadura do milho safrinha e sorgo. Fundação MS, Anaurilândia, MS, 2023.

TRATAMENTOS	População Final de Planta	Massa de 100 grãos (gramas)	Produtividade (sc ha ⁻¹)
1 Milho - Ureia	60.000 b	27,09 a	115,62 ab
2 Milho - 15-15-15	60.000 b	30,11 a	128,72 a
3 Sorgo - Ureia	125.200 a	2,99 b	94,78 b
4 Sorgo -15-15-15	123.600 a	3,11 b	98,54 b
Teste F	382,71**	230,65**	8,66**
DMS (5%)	7983	4,09	22,46
CV (%)	4,61	13,77	10,93
Média	92.200	15,82	109,41

**, * 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.

CANTARELLA, H. QUAGGIO, J. A., et al. Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2ª ed. Campinas: Instituto Agronômico. 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).