



DESEMPENHO AGRONÔMICO DO MILHO SEGUNDA SAFRA SOB INFLUENCIA DO USO DE FERTILIZANTES FOLIARES E TRATAMENTO DE SEMENTES

Fernando Mazzaro⁽²⁾, Alan da Silva Moreira⁽³⁾, Anderson Lange⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Universidade Federal de Mato Grosso (PIBIC).

⁽²⁾ Estudante de Agronomia da Universidade Federal de Mato Grosso – campus Sinop – MT; fmazzaro.agro@gmail.com.

⁽³⁾ Estudante de Agronomia da Universidade Federal de Mato Grosso – campus Sinop – MT.

⁽⁴⁾ Dr. professor e Pesquisador da Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Sinop – MT.

RESUMO: O milho é uma das culturas mais exploradas economicamente ao redor do mundo, em 2015 alcançou uma produção de 991,9 milhões de toneladas, isso se deve ao correto manejo nutricional e inserção de novas tecnologias para melhorar o aproveitamento nutricional dessa cultura. No Brasil a maior produção se encontra em solos do cerrado que são de natureza pobre em nutrientes. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a influência do uso de fertilizantes foliares e tratamento de sementes nos caracteres agronômicos de interesse, haja visto que essas tecnologias visam disponibilizar nutrientes às plantas. A área experimental está localizada no município de Sinop-MT, sendo classificada como Latossolo Vermelho-amarelo distrófico. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados em um esquema fatorial 4x2, consistindo em quatro tratamentos foliares e dois tratamentos de sementes, estes com 4 repetições. Os fertilizantes foliares foram aplicados em estágio fenológico V6. Das variáveis analisadas altura de inserção de espiga, diâmetro do colmo, distância entre nó, número de grãos por fileira, comprimento de espiga, peso de espiga e massa de mil grãos foram influenciadas pelo tratamento de sementes, a variável produtividade fora influenciada apenas pelo tratamento foliar, altura de planta mostrou ser influenciada pelo tratamento de sementes e a interação deste com o tratamento foliar. Número de fileiras por espiga e diâmetro de espiga não foram influenciadas por nenhum tratamento.

Termos de indexação: Fertilização foliar, tratamento de sementes, micronutrientes

INTRODUÇÃO

O milho (*Zeamays L.*) é uma cultura amplamente difundida no Brasil, por possuir grande valor nutricional e energético para alimentação humana e animal, sendo o principal coadjuvante no processo de fabricação de rações para animais, e também pela sua grande participação no processo de exportação brasileiro, contribuindo para o fomento do agronegócio nacional.

A necessidade de alcançar elevados patamares de produtividade tem levado a uma crescente preocupação relacionada à adubação com

micronutrientes. A sensibilidade à deficiência de micronutrientes varia conforme a espécie de planta, o milho tem alta sensibilidade à deficiência de zinco, média a de cobre, ferro e manganês e baixa a de boro e molibdênio. Os micronutrientes podem ser aplicados no solo, na parte aérea das plantas através da adubação foliar, nas sementes e através da fertirrigação. Assim como as raízes, as folhas tem a capacidade de absorver os nutrientes depositados em sua superfície na forma de solução, originando a adubação foliar (VOLKWEISS, 1991). A suplementação mineral via foliar tem sido adotada como uma prática eficiente para se obter respostas rápidas da planta afim de suprir eventuais deficiências nutricionais da mesma, tal prática torna-se muito viável, quando a aplicação via solo torna-se inadequada devido ao tempo variado de absorção dos diferentes minerais pelo sistema radicular e pelo avançado estágio de desenvolvimento da cultura, podendo ocorrer perdas por quebra e injúria nas partes do vegetal (HARPER, 1984). Entretanto, Raji et al., (1991) avaliaram essa prática como positiva devido ao fato dos nutrientes serem também absorvidos pelas folhas, suplementando assim a adubação via solo.

O tratamento de sementes é outra opção para a aplicação de alguns micronutrientes, a uniformidade de distribuição, o uso de pequenas doses que podem ser aplicadas com exatidão, o menor custo de aplicação e bom aproveitamento pela planta são umas das grandes vantagens desse método de aplicação. Muitos fatores são importantes para o sucesso da adubação foliar devendo atentar-se ao nutriente exigido, dose, estágio correto da cultura, fertilizante utilizado e modo de aplicação.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência sobre caracteres agronômicos de interesse, com o uso de produtos a base dos seguintes nutrientes: N, Mo, Co, Zn, S e B no tratamento de sementes e de Zn, Mn, Cu, Mo, S, B, Co, Ca, N e Mg na adubação foliar em estágio fenológico V6 da cultura do milho de segunda safra.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido à campo em área da Fazenda Dona Margarida localizada na cidade de Sinop-MT, a qual é arrendada pelo agricultor Olvanir Marchioro.

Para a caracterização química e física do solo, foi realizada uma amostragem de solo na área do experimento, coletando 12 amostras simples na profundidade de 0-20 cm com o auxílio de um trado holandês e homogeneizadas para obter-se uma amostra composta de aproximadamente 500g (CANTARUTTI et al., 1999).

O experimento foi realizado em condições climáticas naturais com delineamento em blocos casualizados (DBC) em um esquema fatorial 4x2, consistindo em quatro tratamentos foliares e dois tratamentos de sementes. Cada tratamento apresentou quatro repetições (**Tabela 2**), onde foram testados diferentes produtos que tem como função auxiliar o desenvolvimento das plantas de milho. A menor unidade experimental (parcela) correspondeu a uma área de 10 m², formada por 6 linhas de 4 m, com espaçamento entre linhas de 0,50 m. Dessa forma, desprezando a bordadura da parcela, a área útil da parcela experimental resultou em 4 linhas centrais e 3 metros de comprimento, totalizando 12 metros lineares.

Os tratamentos utilizados correspondem à aplicação de produtos para o tratamento de sementes e fertilizantes foliares aplicados em estágio fenológico V6. Dessa forma, o tratamento de sementes que corresponde aos tratamentos ímpares, as sementes foram tratadas com os produtos MicroXisto TS® e BioXisto TSG® na dose de 2 mL p.c. kg⁻¹ de semente, esses são constituídos por micronutrientes.

Aos 26 dias após o plantio (DAP), as parcelas se encontravam no estágio fenológico vegetativo seis (V6), os tratamentos do um ao seis receberam a aplicação dos fertilizantes foliares BioXisto Active®, MicroXisto PD® e MicroXisto PDZ® nas doses de 2 L, 2 L e 1 L p.c. ha⁻¹ respectivamente, para a aplicação dos produtos foi utilizado um pulverizador de alta pressão com tanque de 5 L.

Os tratamentos sete e oito corresponderam aos tratamentos controle, onde o tratamento sete foi realizado apenas o tratamento de sementes e o oito nenhum tipo de tratamento.

A semeadura foi realizada com matraca manual, no dia 12 de fevereiro de 2013 um dia após a colheita da soja, dessa forma, foi disposto 4 sementes por metro linear a uma profundidade média de 3,5 cm e espaçamento entre linhas de 50 cm.

A adubação foi realizada em conformidade com o manejo adotado pela fazenda, sendo esta parcelada em duas épocas, a primeira quando a cultura atingiu o estágio fenológico de duas folhas completamente desenvolvidas (V2) e a segunda aplicação realizada quando a cultura encontrava-se no estágio fenológico V6(seis folhas completamente desenvolvidas). Para as duas aplicações foi utilizado o fertilizante formulado 20-00-20 na quantidade de 200 kg.ha⁻¹, somando uma dose de 400 kg.ha⁻¹ distribuídos a lanço.

Para a realização do tratamento de sementes seguiu-se os critérios estabelecidos pelo fabricante, os dois produtos possuem a mesma dose de 2mL p.c. kg⁻¹ de semente, nesse caso foi pesado 1 kg de semente, acondicionado em um saco plástico, acrescentado o produto e feito a homogeneização. Os tratamentos foliares também foram utilizados seguindo os critérios

da empresa, na proporção de 2 L p.c. ha⁻¹ para BioXisto Active® e MicroXisto PD® e 1 L p.c. ha⁻¹ de MicroXisto PDZ®, utilizando um pulverizador de alta pressão com uma calda de 200 L. ha⁻¹, cujo horário de aplicação foi próximo as 9:00 horas, para evitar perdas por volatilização devido à alta temperatura ambiente o escorrimento da superfície da folha pelo acúmulo de água do orvalho ou gutação da planta.

As avaliações referentes à morfologia da planta foram realizadas no estágio fenológico reprodutivo R6 (maturidade fisiológica). Para avaliação de caracteres como: altura de plantas (m), altura de inserção da espiga (m), comprimento (cm) e diâmetro do colmo (mm) foram analisadas 10 plantas dentro da área útil da parcela (4 linhas x 3 m).

A colheita foi realizada apenas da área útil das parcelas (4 linhas x 3 m), de forma manual, coletando as espigas e acondicionando-as em sacos e armazenados no barracão da fazenda que posteriormente foram transportados para fazer a debulha das espigas com o auxílio de uma colhedora específica para colher experimentos. Antes da debulha foram separadas cinco espigas para servirem de base para as avaliações morfológicas das espigas.

Os caracteres analisados foram: avaliações morfológicas das espigas, número de grãos por fileira, comprimento da espiga, número de fileiras por espiga, diâmetro e peso da espiga, além de determinar a produtividade e massa de 1000 grãos. Todos os dados resultantes das avaliações foram avaliados estatisticamente através da análise de variância, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Skott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico SISVAR®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise de variância dos caracteres analisados

Nas **tabelas 3 e 4** estão dispostos os resultados da análise de variância do banco de dados obtido através das avaliações realizadas nas plantas de milho em função da aplicação dos tratamentos foliares e tratamentos de sementes.

Nota-se que após os dados serem processados houve efeitos significativos na média geral de algumas variáveis analisadas as variáveis altura de inserção de espiga, diâmetro do colmo, distância entre nó, número de grãos por fileira, comprimento de espiga, peso de espiga e massa de mil grãos foram influenciadas pelo tratamento de sementes, a variável produtividade fora influenciada apenas pelo tratamento foliar, altura de planta mostrou ser influenciada pelo tratamento de sementes e a interação deste com o tratamento foliar. Número de fileiras por espiga e diâmetro de espiga não foram influenciadas por nenhum tratamento.

Observa-se também que os valores do coeficiente de variação (CV%) tiveram uma variação de 1,13 a 10,91% sendo estes valores considerados baixos, indicando uma boa precisão na condução do experimento (GOMES, 2000).

Vários trabalhos têm sido realizados com o objetivo de avaliar os efeitos da aplicação de micronutrientes via

tratamento de sementes, principalmente de zinco, boro, molibdênio e cobalto, na produtividade das sementes de milho, aplicados de forma isolada ou associados com dois ou mais nutrientes (Reis Júnior, 2003).

Ferreira et al. (2007) em experimento, avaliaram o desempenho de milho associado ao tratamento de sementes com fertilizante, e constataram um maior desenvolvimento das plantas e maior altura de inserção de espiga, corroborando com a significância obtida na média geral para a variável altura de inserção de espiga apresentada nesse trabalho. Os resultados são apresentados nas **tabelas 5 à 11**.

É importante ressaltar que são poucos os trabalhos utilizando tratamento de sementes com micronutrientes e ainda esses estudam os micronutrientes de forma isolada e não a interação com um ou mais nutrientes, outra grande parte dos trabalhos não avaliam as variáveis finais da planta, como produtividade, altura de plantas e massa de mil grãos, tais avaliações são embasadas apenas em desenvolvimento inicial de plantas, germinação, massa fresca e massa seca de raiz de plântulas. Entretanto esse panorama vem mudando nos últimos anos com a preocupação em racionalizar o uso dos nutrientes e na economia de divisas (RIBEIRO E SANTOS, 1996).

Para Deuner et al. (2008) estudando somente a influência da aplicação foliar de nitrogênio no crescimento de plantas jovens de milho em comparação com a aplicação de ureia via solo, verificaram que não houve efeito significativo da forma de aplicação de ureia, na concentração de 0,5%, para altura das plantas. No entanto, quando a concentração aumentou para 1,0% de ureia observaram que a adubação foliar proporcionou um incremento na altura das plantas 26% superior ao observado quando a adubação ocorreu via raiz, Teixeira (2006) avaliou a influência de doses de molibdênio aplicadas via foliar no milho e constatou que o mesmo respondeu positivamente aos tratamentos, obtendo altura máxima com a dose de 420 g.ha⁻¹, esses resultados então de acordo com os desse trabalho.

No entanto Ferreira (1997) e Pereira (1997) em seus trabalhos não constataram um aumento significativo na variável altura de plantas discordando dos dados do presente trabalho. Na **tabela 12** é apresentado os valores para altura de plantas

Apenas duas variáveis analisadas não sofreram interferência de nenhum tratamento, sendo elas: número de fileiras por espiga e diâmetro da espiga (**Tabela 13 e 14**). Soares (2003) avaliando a influência de nitrogênio, zinco e boro e suas interações no desempenho da cultura do milho atestou que não houve influência dos micronutrientes boro e zinco sobre número de fileiras por espiga e diâmetro da espiga, apenas doses crescentes de N foram capazes de causar diferenças nos itens avaliados. Coelho e Filho (2006) avaliando a eficiência de produtos com micronutrientes sobre a cultura do milho constataram a ausência de efeitos significativos destes produtos sobre as variáveis acima descritas.

De acordo com Souza et al. (2002), a ausência de resultados significativos nos parâmetros anteriormente

citados, também podem ser explicados pelo fato de que o material usado no experimento é um híbrido simples, o qual é constituído de um genótipo único, em que todas as plantas apresentam mesma constituição genética, o que representa maior uniformidade de germinação e desenvolvimento de plantas.

Em relação a produtividade final da cultura, estatisticamente apenas o tratamento foliar P+Z se mostrou superior aos demais (**Tabela 15**). Esse tratamento apresenta a junção dos produtos Microxisto PD e Microxisto PDZ sendo que em sua composição estão presentes grandes quantidades de Mn, Zn e S. Dessa forma a falta ou deficiência de qualquer que seja o nutriente envolvido principalmente na fotossíntese (como é o caso do manganês que tem influência direta uma vez que é uma manganoproteína a responsável pela oxidação da água no fotossistema II, além de fazer parte da superóxido dismutase, a qual é necessária à proteção dos tecidos vegetais contra efeitos deletérios do superóxido) pode trazer prejuízos à genética impossibilitando a expressão do potencial produtivo deste híbrido.

O resultado desse trabalho corrobora com a conclusão de Fancelli et al. (2008) e Alvim et al. (2010) que afirmam que a aplicação de fertilizante foliar à base de manganês contribuiu significativamente para um incremento na produtividade do milho

Segundo Oliveira (2008) utilizando a adubação foliar junto com flavonoides no milho obtiveram resultado semelhante ao desse trabalho, explanando que a utilização de tal adubação proporcionou maior produção final de grãos em relação à testemunha.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos nesse trabalho podemos concluir que houve uma diferença significativa das variáveis analisadas, as variáveis altura de inserção de espiga, diâmetro do colmo, distância entre nó, número de grãos por fileira, comprimento de espiga, peso de espiga e massa de mil grãos mostraram-se superiores quando foi utilizado o tratamento de sementes em comparação as que não foram tratadas.

No quesito produtividade apenas o tratamento utilizando os produtos Microxisto PD® e Microxisto PDZ® mostrou resultado positivo com ganhos significativos de produção que é a variável que mais interessa o produtor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, K. R. T.; BRITO, C. H.; BRANDÃO, A. M.; GOMES, L. S.; LOPES, M. T. G. Influência da Nutrição Foliar com Manganês em Caracteres Agronômicos de Híbridos de Milho. In: XXVIII Congresso nacional de milho e sorgo, 2010, Goiânia. Congresso nacional de milho e sorgo, 2010.

AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; AITA, C. Recomendação de adubação nitrogenada para o milho no RS e SC adaptada ao uso de culturas de cobertura do solo, sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.26, p.241-248, 2002.

- BORTOLINI, C. G. **Sistemas produtivos de milho no estado do Mato Grosso**. 2007. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_1/MilhoMT/index.htm>. Acesso em: 05 de março de 2015.
- BORKET, C.M. Micronutrientes na planta. In: BÜLL, L.T.; ROSOLEM, C.A. (Ed.). **Interpretação de análise química de solo e planta para fins de adubação**. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 1989. p. 309-329.
- BÜLL, L.T. Nutrição mineral do milho. In: BÜLL, L. T.; CANTARELLA, H. Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: **POTAFOS**, 1993.
- CAMARGO, P. N.; SILVA, O. **Manual de adubação foliar**. São Paulo: HERBA, 1990. 256 p.
- CANTARUTTI, R. B.; ALVAREZ V., V. H.; RIBEIRO, A. C. Amostragem do solo. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (eds.) **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5a Aproximação**. Viçosa, MG, 1999. p. 13-20.
- CAKMAK, I. Effect of micronutrients on seedquality. In: LI, C.J. et al. (Eds.) **Plant nutrition for food security, human health and environmental protection**. China, Tsinghua University Press, p. 384-385. 2005.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3 ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424p.
- COELHO, A. M.; FRANÇA, G. E.; PITTA, G. V. E.; ALVES, V. M. C.; HERNANI, L. C. **Cultivo do milho: nutrição e adubação**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 2002. 12p. (Comunicado técnico, 44).
- COELHO, A. M.; FILHO, A. C. Adubação foliar da cultura do milho utilizando fertilizantes multinutrientes. **Comunicado Técnico 135**, Embrapa, Sete Lagoas, MG, Dez., 2006, 6 p. ISSN 1679- 0162.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 1 - Safra 2013/14, n. 12– Décimo Segundo Levantamento, Agosto. 2014.
- CORREIA, J. R.; REATTO, A; SPERA, S. T. Solos e suas relações com o uso e o manejo. In: SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. (Ed.) **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2004. cap. 1, p. 29-58.
- DALMOLIN, R.S.D. Fontes de zinco aplicadas nas sementes de milho cultivado em solução nutritiva com diferentes doses de zinco. Santa Maria, 1992. 84 p. **Dissertação (Mestrado)** - Universidade Federal de Santa Maria. 33 DEUNER, S.; NASCIMENTO, R.; FERREIRA, L. S.; BADINELLI, P. G.; KERBER, R. S. Adubação foliar e via solo de nitrogênio em plantas de milho em fase inicial de desenvolvimento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1359-1365, 2008.
- EPISTEIN, E. BLOOM, A. J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. 2.ed. Tradução de Maria Edna Tenório Nunes. Londrina: Editora Planta, 2006. 403p.
- FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360p.
- FANCELLI, A.L.; SILVA JÚNIOR, V.L.R.; SAKAMOTO, R.L. Efeitos de Phytogard® Mn e Starter® Mn no Desempenho e Produtividade de Milho. **Anais... XXVII Congresso Nacional de Milho e Sorgo**, Londrina – PR, 2008, p. 366.
- FAVARIN, J.L.; TEZZOTO, T.; RAGASSI, C. F. . Uso racional de micronutrientes na cultura de milho. In: **Milho - nutrição e adubação**, 2008, Piracicaba: ESALQ - Departamento de produção vegetal, 2008. p. 112-141.
- FERREIRA, A. C. de B. Efeitos da adubação com N, Mo e Zn sobre produção, qualidade de grãos e concentração de nutrientes no milho. Viçosa, 1997. 74 p. **Dissertação de Mestrado** – Universidade Federal de Viçosa.
- FERREIRA, L. A.; OLIVEIRA, J. A.; PINHO, E. V. R.; QUEIROZ, D. L. Bioestimulante e Fertilizante Associados ao Tratamento de Sementes de Milho, **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 29, nº 2, p.80-89, 2007.
- FLOSS, E. L. Fisiologia das plantas cultivadas: o estudo do que está por trás do que se vê. 4. ed. rev. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2008. 733p.
- FONSECA JÚNIOR, E. M. Ação do etileno e de intermediários reativos de oxigênio sobre o crescimento de ápices radiculares em dois genótipos de milho, na presença de alumínio. Viçosa, 2011. 78 p. **Tese de Doutorado** – Universidade Federal de Viçosa.
- GARCIA, J. C.; MATTOSO, M. J.; DUARTE, J. O.; CRUZ, J.C.; PADRÃO, G. A. Aspectos econômicos da produção e utilização do milho. In. **A Cultura do Milho**. ed. José Carlos Cruz, Décio Karam, Márcio A. R. Monteiro, Paulo César Magalhães. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. p. 21 – 45. 517p.
- GOMES, F. P. **Curso de Estatística Experimental**. 14.ed. Piracicaba: Degaspari, 2000. 477p.
- HARPER, J. E. Uptake of organic nitrogen forms by roots and leaves. In: HAUCK, R. D. (Ed.). **Nitrogen in crop production**. Wisconsin: American Society of Agronomy, 1984. p. 165-170.
- KABATA-PENDIAS, A., 2011. **Trace elements in soils and plants**. CRC Press, Boca Ratón, Florida.

Tabela 1. Caracterização química do solo da área experimental. Faz Dona Margarida, Sinop - MT.

pH	P	K	Ca	Mg	K	H	Al	H+Al	SB	CTC	M.O	V
CaCl ₂	--mg/dm ⁻³ --		-----cmolc/dm ³ -----								(g/kg)	%
5,03	9,39	35,1	2,47	0,90	0,09	4,01	0,00	4,01	3,45	3,46	26,4	45,15

Continuação tabela 1.

S	Cu	Zn	Fe	Mn	Bo
-----mg/dm ⁻³ -----					
5,06	0,77	5,23	101,85	13,16	0,47

Tabela 2. Resumo dos tratamentos realizados no experimento alocado em área da fazenda Dona Margarida, localizada próxima a rodovia BR 163, altura do km 814, município de Sinop – MT. Tais tratamentos foram aplicados no híbrido simples de milho Dekalb 390 VT PRO2.

Trat.	Tratamento de Sementes	V ₆
1	TS ¹ +TS ²	A
2	-	A
3	TS ¹ +TS ²	P+Z
4	-	P+Z
5	TS ¹ +TS ²	A+P+Z
6	-	A+P+Z
7	TS ¹ +TS ²	-
8	-	-

TS¹: MicroXisto TS[®](86,4 g/L de Mo + 72 g/L de Zn + 43,2 g/L de S + 14,4 g/L de Co), dosagem de 2 mL do p.c. kg⁻¹ de semente. TS²: BioXisto TSG[®](63,5 g/L de N + 76,2 g/L de Mo + 12,7 g/L de Zn + 6,35 g/L de B) dosagem de 2 mL p.c. kg⁻¹ de semente. A: BioXisto Active[®](193,5 g/L de N + 25,8 g/L de S + 1,29 g/L de Mo + 0,645 g/L de B e Co + 1,29 g/L de Cu + 19,35 g/L de Mn + 12,9 g/L de Zn e Ca + 6,45 g/L de Mg), dosagem de 2 L do p.c. ha⁻¹. P: MicroXisto PD[®](146 g/L de Mn + 87,6 g/L de S + 29,2 g/L de Zn + 14,6 g/L de Cu + 7,3 g/L de Mo) dosagem de 2 L p.c. ha⁻¹. Z: MicroXisto PDZ[®](136 g/L de Zn + 27,2 g/L de Mn + 13,6 g/L de Cu + 0,68 g/L de Mo + 74,8 g/L de S) dosagem de 1 L p.c. ha⁻¹. V₆: estágio fenológico de seis folhas completamente desenvolvidas.

Tabela 3. Esquema de Análise de variância segundo o delineamento em blocos casualizados no esquema fatorial para os caracteres altura de plantas (AP), altura de inserção de espiga (AIE), diâmetro do colmo (DC), distancia entre nó (DEN), número de grãos por fileira (NGF) e número de fileiras por espiga (NFE).

FV	GL	QM					
		AP	AIE	DC	DEN	NGF	NFE
Blocos	3	41,62	56,59	1,50*	0,07	3,21	0,08
TF	3	26,03	6,86	0,34	0,56	0,33	0,00
TS	1	1233,80**	508,80**	4,17**	3,25**	22,11*	0,15
TF*TS	3	54,49*	30,00	0,55	0,29	1,15	0,08
Erro	21	16,99	26,11	0,44	0,37	3,06	0,26
CV (%)		1,43	3,80	3,42	2,78	6,10	2,81

** Significativo a 1% de probabilidade

*Significativo a 5% de probabilidade

Tabela 4. Esquema de Análise de variância segundo o delineamento em blocos casualizados no esquema fatorial para os caracteres comprimento de espiga (CE), peso de espiga (PE), diâmetro de espiga (DE), massa de mil grãos (MMG) e produtividade (P).

FV	GL	QM				
		CE	PE	DE	MMG	P
Blocos	3	0,25	372,99	0,63	32,67	72,65
TF	3	0,31	185,62	1,39	68,65	396,20*
TS	1	10,35**	4545,81**	1,75	2775,12**	392,39
TF*TS	3	0,27	42,40	2,01	86,23	229,89
Erro	21	0,95	480,85	2,25	81,88	111,52
CV (%)		5,85	10,91	2,95	2,46	7,39

**Significativo a 1% de probabilidade

*Significativo a 5% de probabilidade

Tabela 5: Comparação de médias para a variável massa de mil grãos, segundo o teste de Scott knott($\alpha=5\%$).

Tratamento Foliar	Tratamento de Sementes		Média Geral TF
	Com	Sem	
A+P+Z	382,80 aA	354,85 bA	368,82 A
A	376,47 aA	358,22 bA	367,35 A
P+Z	371,50 aA	356,30 bA	363,90 A
TESTEMUNHA	377,40 aA	364,30 aA	370,85 A
Média Geral TS	377,04 a	358,41 b	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si

Tabela 6: Comparação de médias para a variável peso de espiga, segundo o teste de Scott knott($\alpha=5\%$).

Tratamento Foliar	Tratamento de Sementes		Média Geral TF
	Com	Sem	
A+P+Z	222,82 aA	192,57 aA	207,70 A
A	208,67 aA	189,27 aA	198,97 A
P+Z	212,35 aA	188,85 aA	200,60 A
TESTEMUNHA	207,57 aA	185,37 aA	196,47 A
Média Geral TS	212,85 a	189,01 b	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si

Tabela 7: Comparação de médias para a variável comprimento de espiga, segundo o teste de Scott knott($\alpha=5\%$).

Tratamento Foliar	Tratamento de Sementes		Média Geral TF
	Com	Sem	
A+P+Z	17,05 aA	15,97 aA	16,51 A
A	16,95 aA	16,22 aA	16,58 A
P+Z	17,72 aA	16,10 bA	16,91 A
TESTEMUNHA	17,42 aA	16,30 aA	16,86 A
Média Geral TS	17,28 a	16,15 b	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si

Tabela 8: Comparação de médias para a variável altura de inserção de espiga, segundo o teste de Scott knott($\alpha=5\%$).

Tratamento Foliar	Tratamento de Sementes		Média Geral TF
	Com	Sem	
A+P+Z	138,27 aA	128,50 bA	133,38 A
A	140,17 aA	129,25 bA	134,71 A
P+Z	138,15 aA	129,25 bA	133,70 A
TESTEMUNHA	136,55 aA	134,25aA	135,40 A
Média Geral TS	138,28 a	130,31 b	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si
Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si

Tabela 9: Comparação de médias para a variável diâmetro do colmo, segundo o teste de Scott knott($\alpha=5\%$).

Tratamento Foliar	Tratamento de Sementes		Média Geral TF
	Com	Sem	
A+P+Z	20,10 aA	18,97 bA	19,53 A
A	20,27 aA	19,05 bA	19,66 A
P+Z	19,40 aA	19,16 aA	19,28 A
TESTEMUNHA	19,37 aA	19,07 aA	19,22 A
Média Geral TS	19,78 a	19,06 b	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si
Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si

Tabela 10: Comparação de médias para a variável distância entre nó, segundo o teste de Scott knott ($\alpha=5\%$).

Tratamento Foliar	Tratamento de Sementes		Média Geral TF
	Com	Sem	
A+P+Z	22,47 aA	21,67 aA	22,07 A
A	22,42 aA	21,95 aA	22,18 A
P+Z	22,50 aA	21,42 bA	21,96 A
TESTEMUNHA	21,67 aA	21,47 aA	21,57 A
Média Geral TS	22,26 a	21,63 b	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si
Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si

Tabela 11: Comparação de médias para a variável número de grãos por fileira, segundo o teste de Scott knott ($\alpha=5\%$).

Tratamento Foliar	Tratamento de Sementes		Média Geral TF
	Com	Sem	
A+P+Z	29,70 aA	27,60 aA	28,65 A
A	29,10 aA	28,50 aA	28,80 A
P+Z	29,75 aA	28,10 aA	28,92 A
TESTEMUNHA	29,60 aA	27,30 aA	28,45 A
Média Geral TS	29,53 a	27,87 b	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si
Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si

Tabela 12: Comparação de médias para a variável altura de plantas, segundo o teste de Scott knott ($\alpha=5\%$).

Tratamento Foliar	Tratamento de Sementes		Média Geral TF
	Com	Sem	
A+P+Z	295,67 aA	282,42 bA	289,05 A
A	297,72 aA	280,75 bA	289,23 A
P+Z	298,20 aA	283,67 bA	290,93 A
TESTEMUNHA	289,00 aB	284,07 aA	286,53 A
Média Geral TS	295,15 a	282,73 b	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si
Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si

Tabela 13: Comparação de médias para a variável número de fileiras por espiga, segundo o teste de Scott knott ($\alpha=5\%$).

Tratamento Foliar	Tratamento de Sementes		Média Geral TF
	Com	Sem	
A+P+Z	18,05 aA	18,20 aA	18,12 A
A	18,20 aA	18,10 aA	18,15 A
P+Z	18,00 aA	18,40 aA	18,20 A
TESTEMUNHA	18,10 aA	18,20 aA	18,15 A
Média Geral TS	18,08 a	18,22 a	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si

Tabela 14: Comparação de médias para a variável diâmetro da espiga, segundo o teste de Scott knott ($\alpha=5\%$).

Tratamento Foliar	Tratamento de Sementes		Média Geral TF
	Com	Sem	
A+P+Z	51,60 aA	50,57 aA	51,08 A
A	50,90 aA	51,70 aA	51,30 A
P+Z	51,12 aA	50,95 aA	51,03 A
TESTEMUNHA	51,07 aA	49,60 aA	50,33 A
Média Geral TS	51,17 a	50,70 a	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si

Tabela 15: Comparação de médias para a variável produtividade (sacas ha^{-1}), segundo o teste de Scott knott ($\alpha=5\%$).

Tratamento Foliar	Tratamento de Sementes		Média Geral TF
	Com	Sem	
A+P+Z	135,75 aA	144,04 aB	139,90 B
A	146,49 aA	139,91 aB	143,20 B
P+Z	142,62 aA	162,19 bA	152,40 A
TESTEMUNHA	132,52 aA	139,52 aB	135,88 B
Média Geral TS	139,34 a	146,34 a	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si