



## DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO, EM ADUBAÇÃO DE COBERTURA, NA CULTURA DO MILHO

Mariana Campos Giosa<sup>1</sup>, Thais de Oliveira Iácono Ramari<sup>2</sup>, Rafael Egea Sanches<sup>2</sup>

**RESUMO:** O nitrogênio é o elemento de maior demanda para o desenvolvimento da cultura do milho. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência agrônômica de dois fertilizantes nitrogenados, a ureia convencional (45%N) e o NitroSCa (24% de N, 14,5% de CaO e 7,5% de S-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) na cultura de milho. O experimento foi realizado na fazenda experimental da Unicesumar, Maringá, PR, safra 2018/2019. O delineamento estatístico foi o DBC, com 4 tratamentos e 4 repetições. Os parâmetros avaliados foram número de fileiras de grãos por espiga (NF), número de grãos por fileira (NG), tamanho de grãos (cm) (TG), massa de 1000 grãos (Kg) (MMG) e produtividade (Kg.ha<sup>-1</sup>). O aporte de cálcio e enxofre, via adubo nitrogenado otimizou a disponibilidade do nitrogênio para as culturas e a utilização do NitroSCa em cobertura, no milho, nas condições deste experimento, aplicados na mesma dose de ureia convencional, promoveu aumento significativo de produtividade para essa cultura.

**PALAVRAS-CHAVE:** Adubação nitrogenada; Sulfato de Cálcio; *Zea mays*.

### INTRODUÇÃO

No Brasil, o milho destaca-se como o cereal de maior produção (Conab, 2018) e por ser matéria prima de inúmeros produtos, além de compor a alimentação de aves e suínos (Cruz, et al., 2008), tem perspectiva de aumento em demanda nos próximos anos.

Em função de sua ampla adaptabilidade, essa cultura pode ser cultivada em ampla parcela do ano, sendo a safra principal no verão ou como segunda safra, semeado logo após a colheita da soja, em meados de fevereiro (Valderrama, et al., 2014).

Dos nutrientes essenciais à cultura do milho, o nitrogênio é o elemento de maior demanda pois tem papel importante nos processos bioquímicos da planta e sua falta ocasiona limitação na produção de grãos (Rodrigues, et al., 2018). Porém, a adubação nitrogenada, além do alto custo possui baixa eficiência em função das perdas do elemento por volatilização de amônia, desnitrificação, lixiviação, entre outros (Modesto, 2014). De acordo Lara Cabezas et al. (2000), avalia-se um déficit na produtividade de grãos de milho em função da volatilização de amônia na ordem de 10 Kg.ha<sup>-1</sup> para cada 1% de N volatilizado.

Outros dois elementos importantes para esta cultura são o cálcio e o enxofre. O

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Agronomia da Unicesumar, Maringá – PR, [marianagiosa649@gmail.com](mailto:marianagiosa649@gmail.com)

<sup>2</sup>Professor de Agronomia, Unicesumar, Maringá - PR.

primeiro é fundamental na permeabilidade das membranas e manutenção da integridade celular como componente das paredes celulares e lamela média. Também favorece a divisão e expansão celular, e a ativação de enzimas envolvidas no metabolismo de carboidratos, como a alfa-amilase (Malavolta, 2006).

O enxofre participa da constituição proteica das plantas e seu suprimento adequado acarreta em maior eficiência na utilização do nitrogênio na síntese da Rubisco, elevando o índice fotossintético das folhas assim como a produtividade das culturas (Fiorini et al., 2016)

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi de avaliar a eficiência agrônômica de dois fertilizantes nitrogenados, a ureia convencional (45%N) e o NitroSCa (24% de N, 14,5% de CaO e 7,5% de S-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) na cultura de milho.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Unicesumar (Biotec), em área de 2.584 m<sup>2</sup>, na safra 2018/2019. O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados com 4 tratamentos e 4 repetições, totalizando 16 parcelas de (4m x 10m). Os tratamentos foram: T1: 46,5 Kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio via NitroSCa em cobertura; T2: 24,8 Kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio via NitroSCa em cobertura; T3: 46,5 Kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio via ureia em cobertura; T4: 0 Kg/ha de nitrogênio em cobertura.

A área foi corrigida com base em dados proveniente de análise de solo e o aporte de nutrientes calculados a partir da quantidade dos elementos no solo (Pauletti, et al.; 2017).

A variedade utilizada foi o PIONER 30F53VYHR, com densidade de plantio de 3,5 plantas por metro linear e espaçamento de 0,45 metros entre linhas.

Foram avaliados os seguintes parâmetros: número de fileiras de grãos por espiga (NF), número de grãos por fileira (NG), tamanho de grãos (cm) (TG), massa de 1000 grãos (Kg) (MMG) e produtividade (Kg.ha<sup>-1</sup>).

A colheita das espigas foi manual e a debulha realizada por meio de debulhadeira mecanizada.

Os dados foram corrigidos para umidade de 13,5%, 0% de impurezas e submetidos a análise de variância. Suas médias comparadas pelo teste de Tuckey a 5% de significância pelo programa estatístico SISVAR.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As médias para os tratamentos Número de fileiras por espiga (NF), Número de grãos por fileiras (NG) e tamanho de grãos (TG) estão expostos na tabela 1.

**Tabela 1.** Número de fileiras por espiga (NF), número de grãos por fileiras (NG) e tamanho de grãos (TG) em função dos diferentes tratamentos.

<b>Tratamentos<sup>1</sup></b>	<b>NF</b>	<b>NG</b>	<b>TG (cm)</b>
--------------------------------	-----------	-----------	----------------



## VI Reunião Paranaense de Ciência do Solo-RPCS

28 A 31 DE MAIO DE 2019

PONTA GROSSA - PR

<b>T1</b>	15,63 a <sup>2</sup>	36,12 a	2,11 b
<b>T2</b>	16,11 a	37,01 a	2,22 a
<b>T3</b>	15,74 a	33,38 b	2,11 b
<b>T4</b>	16,04 a	33,32 b	2,18 a

<sup>1</sup>Em que T<sub>1</sub>: 193,72 Kg/ha de NitroSCa em cobertura; T<sub>2</sub>: 103,31 Kg/ha de NitroSCa em cobertura; T<sub>3</sub>: 103,31 Kg/ha de ureia em cobertura; T<sub>4</sub>: 0 Kg/ha de nitrogênio em cobertura. <sup>2</sup> Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tuckey a 95% de probabilidade.

Não foram observadas diferença estatística para o parâmetro NF entre os tratamentos e para a variável número de grãos por fileira, T1 e T2 diferenciaram estatisticamente dos tratamentos 3 e 4.

Esta diferença pode ser explicada em função da presença de uma base corretiva na formulação do NitroSCa (CaO), que controla e corrige a acidez potencial em tempo real e assim, otimiza a eficiência do nitrogênio neste produto. A ureia contém um índice de acidez de 84 (PAULETTI et al., 2017) acidificando o meio em que foi aplicado, já o sulfato de cálcio tem a capacidade de elevar sucintamente o pH, aumentando assim a disponibilização do nitrogênio para as plantas.

Para o variável Peso de mil grãos (tabela 2) T1 diferenciou-se estatisticamente dos demais, fato este que pode ser atribuído ao aumento da dose do produto. Conseqüentemente o aporte dos demais nutrientes, além do nitrogênio também interferiram na conversão dos elementos em peso de grãos.

**Tabela 2.** Massa de mil grãos e produtividade em Kg/ha e sc/alqueire em função dos diferentes tratamentos.

Tratamentos <sup>1</sup>	MMG (Kg)	Produtividade	
		Kg.ha <sup>-1</sup>	Sc.alqueire <sup>-1</sup>
<b>T1</b>	0,430 a <sup>2</sup>	11.862,04 a	478,44 a
<b>T2</b>	0,393 b	10.698,26 ab	431,44 ab
<b>T3</b>	0,370 b	9.930,17 b	400,51 b
<b>T4</b>	0,341 b	9.117,85 b	367,75 b

<sup>1</sup>Em que T<sub>1</sub>: 193,72 Kg/ha de NitroSCa em cobertura; T<sub>2</sub>: 103,31 Kg/ha de NitroSCa em cobertura; T<sub>3</sub>: 103,31 Kg/ha de ureia em cobertura; T<sub>4</sub>: 0 Kg/ha de nitrogênio em cobertura. <sup>2</sup> Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tuckey a 95% de probabilidade.

Ocorreu diferença estatística entre os tratamentos 1 e 2 com relação aos demais tratamentos para o parâmetro produtividade. Este fato evidencia o aumento na eficiência do nitrogênio aplicado via NitroSCa, em função do aporte de cálcio e enxofre quando comparado à ureia convencional.

Segundo Garrone et al. (2016) o nitrogênio promove maior impacto na produção de biomassa e como consequência, no crescimento vegetativo, em relação ao cálcio, entretanto, os efeitos são mais expressivos com o aumento da absorção do cálcio.

O enxofre tem papel fundamental na síntese de dois aminoácidos essenciais, a cistina

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Agronomia da Unicesumar, Maringá – PR, [marianagiosa649@gmail.com](mailto:marianagiosa649@gmail.com)

<sup>2</sup>Professor de Agronomia, Unicesumar, Maringá - PR.

e metionina, que quando há deficiência interrompe a síntese de proteínas e clorofila (TAIZ et al. 2015). A prática de adubação de base com fertilizantes sulfatados acarreta no aumento da assimilação de S no metabolismo das plantas (ALVAREZ et al. 2007) e consequentemente, aumenta a produtividade das culturas instaladas em solos com teores abaixo do nível de suficiência.

## CONCLUSÕES

O aporte de cálcio e enxofre, às culturas, via adubo nitrogenado otimizou a disponibilidade do nitrogênio para as culturas.

A utilização do NitroSCa em cobertura, para a cultura do milho, nas condições deste experimento, aplicados na mesma dose de ureia convencional, promoveu aumento significativo de produtividade para essa cultura.

## REFERÊNCIAS

- ALVAREZ VH et al. Enxofre. In: NOVAIS RF et al. Fertilidade do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p. 595-644. 2007.
- CONAB - Companhia nacional de abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Brasília: CONAB, 2018.
- CRUZ, J.C. et al. Importância da produção do milho orgânico para a agricultura familiar. 2008. Disponível em: <[https://goo. gl/Rf8xTL](https://goo.gl/Rf8xTL)>. Acesso em: 20 maio 2019.
- FIORINI, I. V. A.; VON PINHO, R. G.; PIRES, L. P. M.; SANTOS, A. O.; FIORINI, F. V. A.; CANCELLIER L. L.; RESENDE, E. L. Avaliação de fontes de enxofre e das formas de micronutrientes revestindo o NPK na cultura do milho. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.15, n.1, p. 20-29, 2016.
- GARRONE, R. F.; CAMPOS, A. G.; SILVEIRA, C. P.; LAVRES JUNIOR, J. Produção de biomassa, diagnose nutricional e absorção de nitrogênio e cálcio durante crescimento inicial do pinhão-manso. Revista Ciência Agronômica, v. 47, n. 1, p. 22-31, 2016.
- LARA CABEZAS, W. A. R.; TRIVELIN, P. C. O.; KONDÖRFER, G. H.; PEREIRA, S. Balanço da adubação nitrogenada sólida e fluida de cobertura na cultura de milho, em sistema plantio direto no Triângulo Mineiro (MG). Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 24, n. 2, p. 363-376, 2000.
- MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 631 p, 2006.
- MODESTO, V. C. Diagnose da composição nutricional e eficiência de fertilizantes nitrogenados na cultura do milho. Jaboticabal: UNESP, 2014.
- PAULETTI, V.; MOTTA, A. C. V. Manual de Adubação e Calagem para o estado do Paraná. SBCS, Núcleo Estadual Paraná. Curitiba, 482p. 2017.
- RODRIGUES, F. J.; BARCAROL, M. A.; ADAMS, C. R.; KLEIN, C.; BERWANGER, A. L. Eficiência Agronômica da Cultura do Milho Sob Diferentes Fontes de Nitrogênio em Cobertura. UNICIÊNCIAS, v. 22, n. 2, p.66-70, 2018.
- TAIZ L et al. Plant Physiology and Development. 6.ed. EUA: Sinauer Associates. 761p. 2015
- VALDERRAMA, M. et al. Adubação nitrogenada na cultura do milho com ureia revestida por diferentes fontes de polímeros. Semina Ciênc. Agrárias, v.35, n.2, p.659-670, 2014.
- YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S. Como melhorar a eficiência da adubação nitrogenada do milho. Informações Agronômicas, Piracicaba, n. 91, p. 1-5, 2000.