

## ÍNDICES PARA TOMADA DE DECISÃO DE CALAGEM E TIPOS DE FERTILIZANTES NITROGENADOS PARA MILHO CULTIVADO EM LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO TÍPICO

Laudelino Vieira da Mota Neto (PIBIC/CNPq/AF/IS), Antonio Nolla (Orientador), e-mail: laudelino\_motta@hotmail.com

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Ciências Agrônômica/Umuarama, PR.

### Ciências Agrárias/ Agronomia

**Palavras-chave:** Acidez do solo, Fontes de nitrogênio, orgânico e mineral

### Resumo

A acidez tem sido considerada o principal fator responsável pela degradação química do solo, de forma a restringir a produtividade de milho. Assim, o objetivo do trabalho foi estabelecer índices para a tomada de decisão de calagem e tipos de fertilizantes nitrogenados para milho cultivado em um Latossolo Vermelho distrófico típico. Realizou-se ensaio de campo, na Universidade Estadual de Maringá, Campus Regional de Umuarama - PR em DBC, fatorial 4x4 e quatro repetições. Os tratamentos consistiram da aplicação ( $120 \text{ Kg ha}^{-1}$  de N) de Ureia, Sulfato de Amônio e Esterco de Aves e um controle sem N, combinados com aplicação de calcário (PRNT 80,1%) nas doses de 0,  $\frac{1}{2}$ , 1, 2 vezes a necessidade de calcário (para elevar V% até 60). Semeou-se milho híbrido CD3612 PW. Aos 130 dias após a semeadura, determinou-se a produtividade. O solo foi amostrado (0-10 cm) e determinou-se pH  $\text{H}_2\text{O}$ , pH  $\text{CaCl}_2$  e  $\text{Al}^{3+}$ . As fontes de nitrogênio, orgânica e mineral, foram eficientes para elevar a produtividade do milho. O calcário corrigiu a acidez trocável e eleva o pH  $\text{H}_2\text{O}$ , pH  $\text{CaCl}_2$  e a produtividade do milho.

### Introdução

Os híbridos de milho, apresentam alto potencial produtivo. Assim, o manejo inadequado da fertilidade do solo, pode restringir o desempenho da cultura no campo. Desse modo, a correção da acidez potencial ( $\text{H}^+ + \text{Al}^{3+}$ ) e a disponibilidade de bases ( $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ ), de modo a elevar a saturação por bases a 70% (Pauletti e Motta, 2017), com uso de calcário, além do suprimento nutricional, especialmente o nitrogênio (Coelho et al., 2006), são imprescindíveis para atingir altas produtividades. Neste sentido, o fornecimento de nitrogênio (N), pode ser realizado a partir de fontes orgânicas e minerais, sendo que apresentam dinâmica distinta quando à disponibilidade do N o que justifica avaliar qual o adubo mais eficiente. A calagem, por sua vez, modifica o pH do solo, a dinâmica, disponibilidade e absorção de N pelo milho, o que justifica avaliar a amplitude do efeito

causado pela adoção do calcário, associado a diferentes fontes de N na produtividade do milho é justificada. O objetivo do ensaio foi estabelecer índices para a tomada de decisão de calagem e tipos de fertilizantes nitrogenados para milho cultivado em um Latossolo Vermelho distrófico típico.

## Material e métodos

O experimento de campo foi realizado na UEM - Umuarama-PR, utilizando-se de um Latossolo Vermelho Distrófico típico de textura arenosa, que apresentava originalmente pH-H<sub>2</sub>O e CaCl<sub>2</sub> = 4,9; 4,2, Ca, Mg, Al<sup>3+</sup> e T = 0,94; 0,81; 0,45 e 6,57 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, P e K (Mehlich) = 2,42; 74,29 mg dm<sup>-3</sup>, V= 29,53%; teor de areia e argila = 846; 131 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente. Os tratamentos consistiram da aplicação de N (120 Kg ha<sup>-1</sup>) na forma de Ureia (UR), Sulfato de Amônio (SA) e Esterco de Aves (EA) e um controle sem N, combinados com aplicação superficial de calcário (PRNT 80,1%) nas doses de 0, ½, 1, 2 vezes a necessidade de calcário recomendada (para elevar V% até 60% - 2,5 t ha<sup>-1</sup>), para soja. Sendo assim, aplicou-se 0; 1,25; 2,5 e 5 t ha<sup>-1</sup> de calcário. O delineamento foi em DBC, fatorial 4x4 com quatro repetições. Cada unidade experimental apresentava 19,12 m<sup>2</sup>. O corretivo foi aplicado no dia 10 de setembro de 2016, sendo este, portanto, estudo do efeito residual das doses empregadas. A semeadura do milho híbrido simples CD3612 PW, foi realizada no dia 10 de outubro de 2017, sendo que o EA foi aplicado na mesma data. Os fertilizantes químicos foram aplicados após emergência das plântulas, sete dias após a semeadura em dose única, não tendo realizado cobertura. A adubação com K e Fosforo, foi realizada a partir da interpretação do laudo, com 130 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> e 70 K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> (Superfosfato simples e Cloreto de Potássio, respectivamente) (Pauletti e Motta, 2017). Aos 130 dias após a emergência 5 plantas por parcela foram coletadas e avaliou-se a produtividade. O solo foi amostrado (0-10 cm), e determinou-se: pH H<sub>2</sub>O, pH CaCl<sub>2</sub> e Al<sup>3+</sup>. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo programa SISVAR. O efeito das fontes de nitrogênio, foram avaliadas pelo teste de Tukey p>0,05, e as doses de calcário por análise de regressão.

## Resultados e Discussão

Houve significância da calagem para todas variáveis analisadas (Tabela 1). Não houve efeito significativo das fontes de nitrogênio, para os atributos químicos do solo, exceto para a produtividade. Não houve interação entre os fatores calcário e fontes de nitrogênio.

**Tabela 1.** Resumo da Análise de variância para as variáveis produtividade, pH H<sub>2</sub>O, pH CaCl<sub>2</sub> e Al<sup>3+</sup>, submetidas a aplicação de doses de calcário e fontes de nitrogênio em um Latossolo Vermelho Distrófico típico cultivado com milho

	Produtividade	pH H <sub>2</sub> O	pH CaCl <sub>2</sub>	Al <sup>3+</sup>
Calcário	17,36**	28,69**	56,02**	10,43**
Fontes de N	1,21*	2,00ns	0,39ns	0,39ns
Calcário x Fontes N	1,18ns	1,02ns	0,99ns	0,62ns
C.V. (%)	15,88	5,44	7,24	35,7

<sup>ns</sup>, não significativo  $p < 0,05$ ; \*\*, \* significativo  $p < 0,01$ ,  $p < 0,05$ , respectivamente; C.V.(%): coeficiente de variação.

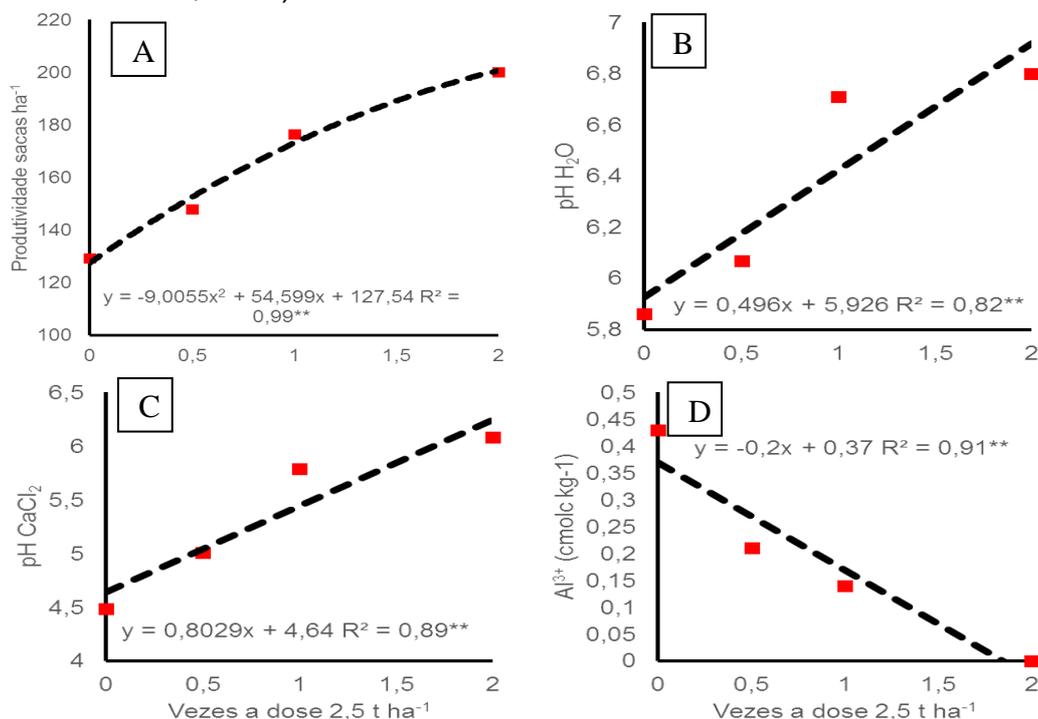
Nota-se na Tabela 2, que as fontes de N diferiram estatisticamente em relação ao tratamento controle, devido ao aporte de N. Contudo, a fonte orgânica e mineral, não diferiram entre si, provavelmente, resultado da aplicação total do N na semeadura, que pode ter acentuado a perda deste, partir das fontes minerais, somado a composição mais completa e disponibilidade de nitrogênio gradual para a cultura do milho, a partir do EA.

**Tabela 2** - Teste Tukey  $p < 0,05$ , para a variável produtividade de milho, cultivado em um Latossolo Vermelho distrófico típico, submetido a aplicação de fontes de nitrogênio

	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
Controle	134,96 b
Esterco de aves	163,89 ab
Sulfato de Amônio	180,19 a
Ureia	186,94 a

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si a 5% de probabilidade

O sulfato de amônio e a ureia, não diferiram entre si em relação a produtividade de milho, corroborando com Kappes et al. (2014). A produtividade de milho (Figura 1A), ajustou-se a uma equação quadrática, tendo atingido ponto de máximo, na dose de 7,57 t ha<sup>-1</sup>, (3,03 vezes a dose recomendada) resultante da disponibilidade de bases trocáveis no solo (Bortolini et al., 2017).



**Figura 1** - Produtividade de milho (A) e valores de pH H<sub>2</sub>O (B), pH CaCl<sub>2</sub> (C) e Alumínio trocável (Al<sup>3+</sup>) (D), em função da adição de doses crescentes de calcário em um Latossolo Vermelho Distrófico típico.

Além disso, a calagem, elevou os valores de pH (H<sub>2</sub>O e CaCl<sub>2</sub>) e reduziu os teores de Al<sup>3+</sup> (Figura 1B, C e D), devido a neutralização da acidez pelas hidroxilas liberadas na dissolução do calcário (Nolla e Anghinoni, 2004).

Após um ano e quatro meses da aplicação do calcário, a dose recomendada (V% 60, 2,5 t ha<sup>-1</sup> de calcário), elevou os valores de pH H<sub>2</sub>O e pH CaCl<sub>2</sub> em 6,42 e 5,44, respectivamente, e reduziu o teor de Al<sup>3+</sup> em 0,17 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, atingindo valores baixos (<0,3 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>) conforme Pauletti e Motta (2017), contudo, não alcançou a máxima produtividade (Figura 1A), devido a remoção de bases pelo cultivo anterior. Recalculando a dose de calcário para elevar o V% em 70, exigido para o milho (3,31 t ha<sup>-1</sup> de calcário) os valores de pH H<sub>2</sub>O e pH CaCl<sub>2</sub>, foram 6,58 e 5,70 e o teor de Al<sup>3+</sup> 0,106 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, mesmo sobre efeito residual do calcário. Além disso, pode-se supor, que doses acima de 3,31 t ha<sup>-1</sup>, não resultam em aumento de produtividade, já que a máxima eficiência do corretivo foi alcançada com a dose de 3,1 t ha<sup>-1</sup>, corroborando com o parâmetro estabelecido por Pauletti e Motta (2017), para o cultivo do milho.

## Conclusões

As fontes de nitrogênio, orgânica e mineral, foram eficientes para elevar a produtividade do milho. O calcário, mesmo sobre efeito residual, corrigiu a acidez trocável e eleva o pH H<sub>2</sub>O, pH CaCl<sub>2</sub> e aumentou a produtividade do milho.

## Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa e ao Prof. Dr. Antonio Nolla, pela orientação concedida.

## Referências

BORTOLINI, D.; CASSOL, L.C.; PIVA, J.T.; BOSI, C.; ROCHA, K.F. Surface applied lime dynamics and base saturation index a consolidated no-tillage area. **Comunicata Scientiae**, Piauí, v.7, n.4, p.473-485, 2016.

COELHO, A.M. **Nutrição e adubação do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 10p. (Circular técnica 78).

KAPPES, C.; ARF, O.; DAL BEM, E.A.; PORTUGAL, J.R.; GONZAGA, A.R. Manejo do nitrogênio em cobertura na cultura do milho em sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.13, n.2, p.201-217, 2014.

NOLLA, A.; ANGHINONI, I.; Métodos utilizados para a correção da acidez do solo no Brasil. **Revista Ciência Exatas e Naturais**, Guarapuava, v.6, n.1, p.97-111, 2004.

PAULETTI, V.; MOTTA, A.C.V. **Manual de adubação e calagem para o estado do Paraná**. Curitiba: SBSCS/NEPAR, 2017, 482p.