

# ALTERAÇÕES QUÍMICAS DO SOLO E RESPOSTA DO MILHO EM FUNÇÃO DO USO DE CORRETIVOS SOB PASTAGEM DEGRADADA

Adricson Miguel da Silva Provencsi<sup>1</sup>  
Debora Curado Jardim<sup>2</sup>

## RESUMO

Um dos caminhos para expansão agrícola é a utilização das pastagens degradadas através da correção de solo. A calagem é utilizada para corrigir a acidez do solo e neutralizar os componentes tóxicos do solo como Al. O objetivo no presente trabalho foi avaliar a eficiência dos corretivos calcário dolomítico e óxido de Ca e Mg na correção da acidez e no rendimento da cultura do milho. O experimento foi realizado na Fazenda Entre Rios localizado no município de Jaciara, MT. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados (DBC) com dois tratamentos (calcário dolomítico e óxido de Ca e Mg) e 10 repetições. Aos 94 dias após a emergência foi avaliada a produtividade da cultura e aos 120 dias após a emergência foi realizada a coleta de solo em cinco pontos por parcela, para compor uma amostra composta para avaliação dos teores de Ca, Mg, Al, H, H + Al e pH do solo. Não houve diferença estatística para a produtividade do milho e os teores de Ca, Mg, Al, H, H + Al e pH do solo em função do uso dos corretivos. No entanto, em função do custo do corretivo por hectare recomenda-se a utilização do calcário dolomítico para a correção de solo sob pastagens degradadas.

**Palavras-chave:** *Zea mays* L.; acidez; nutrição mineral.

## CHEMICAL CHANGES AND CORN RESPONSE IN THE FUNCTION OF THE USE OF CORRECTIVE UNDER DEGRADED PASTURE

### ABSTRACT

One of the paths for agricultural expansion is the use of degraded pastures through soil correction. Liming is used to correct the soil acidity and to neutralize toxic soil components such as Al. The objective of the present work was to evaluate the efficiency of corrective dolomitic limestone and Ca and Mg oxide in the correction of acidity and maize yield. The experiment was carried out at Fazenda Entre Rios located in the municipality of Jaciara, MT. A randomized block design (DBC) with two treatments (dolomite limestone and Ca and Mg oxide) and 10 replicates were used. At 94 days after emergence, the crop productivity was evaluated and at 120 days after emergence the soil was collected at five points per plot to compose a composite sample for the evaluation of Ca, Mg, Al, H, H + Al and soil pH. There was no statistical difference for maize productivity and Ca, Mg, Al, H, H + Al and soil pH values due to the use of correctives. However, depending on the cost of the corrective per hectare, the use of dolomitic limestone is recommended for the correction of soil under degraded pastures.

**Key words:** *Zea mays* L.; acidity; mineral nutrition.

<sup>1</sup>Discente – UNIVAG Centro Universitário, Av. Dom Orlando Chaves, n. 2655, CEP. 78118-900, Várzea Grande – MT. E-mail adricsonmsp@hotmail.com.

<sup>2</sup>Orientadora – Professora Doutora Debora Curado Jardim do UNIVAG – Centro Universitário.

## 1 INTRODUÇÃO

Pastagens degradadas são muito comuns no país, sendo um problema, pois há necessidade de expansão da produção agrícola. Conforme Cruz et al. (2006), para se obter um bom desempenho da cultura do milho em áreas com pastagem degradada, onde predominam solos ácidos e de baixa fertilidade, é necessário que haja a correção mínima de acidez e o suprimento de nutrientes adequados.

A calagem é utilizada inicialmente com o propósito de corrigir a acidez do solo e neutralizar os componentes tóxicos do solo como Al, assim elimina a barreira química do solo até a profundidade de incorporação, onde a planta consegue desenvolver seu sistema radicular, tornando-o mais forte. Seu segundo uso é no suprimento de Ca e Mg para as plantas. O cálcio é um macronutriente importante para a formação dos caules, aumentando a produção de matéria seca e a resistência ao acamamento e, o magnésio é importantíssimo para a produção e acúmulo de açúcar e também aumenta a resistência das plantas ao calor (BISSANI et al., 2004).

Por ser encontrado com abundância na natureza, o calcário é o corretivo de solo mais utilizado, sendo obtido de um processo simples de moagem da rocha calcária. No entanto, a sua reatividade no solo depende da sua granulometria e teor de CaO e MgO. O óxido de cálcio e de magnésio (cal virgem) é obtido da calcinação do calcário. É um corretivo de acidez que tem maior reatividade no solo e teor de CaO e MgO em relação ao calcário tradicional, porém com um residual menor no solo (ALCARDE, 1992).

A calagem é fundamental para uma boa produção da cultura do milho, pois eleva o pH do solo, neutralizando o alumínio tóxico, que é prejudicial para o crescimento das raízes. Como a produção do milho é muito sensível ao estresse hídrico, é fundamental um bom crescimento radicular, para uma boa absorção de água e nutrientes (DUARTE; CRUZ; GARCIA, 2007).

Deste modo, o trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência dos corretivos calcário dolomítico e óxido de Ca e Mg na correção da acidez e no rendimento da cultura do milho.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em um Latossolo Vermelho Distrófico típico (LVd) (EMBRAPA, 2006), textura média, sob pastagem degradada de *Brachiaria decumbens* implantada há 7 anos, a uma altitude média de 586 m, declive de 2%, localizado na Fazenda Entre Rios com as coordenadas (16°3'4" S e 55°7'57" W), à 26 km do município

de Jaciara, MT. O clima da região é do tipo Aw (Classificação de Köppen), com precipitação média mensal de 1.600 mm, distribuída irregularmente e concentrada nos meses outubro a abril.

O experimento foi realizado em delineamento em blocos casualizados (DBC), com dois tratamentos (dois corretivos de acidez calcário dolomítico com 20% MgO; 30% CaO; 88% PRNT, Oxido de Ca<sup>+</sup> e Mg<sup>+</sup> com 30% MgO; 60% CaO; 181% PRNT) com 10 repetições, totalizando 20 parcelas, sendo que cada parcela tinha 8 m<sup>2</sup>.

Para definição da dose de corretivo foram coletadas amostras nas camadas de 0-20 e 20-40 cm para caracterização química do solo estudado. Para isso, caminhou-se em zigue zague pela área coletando 15 amostras simples para compor uma amostra composta, sendo esta encaminhada para o laboratório para realização da análise química. Os resultados da análise são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Resultado da análise química do solo da área experimental.

Profundidade	pH CaCl <sub>2</sub>	Ca	Mg	Al	H	H + Al
0-20 cm	4,90	1,46	0,80	0,06	3,07	3,13
20-40 cm	4,50	0,53	0,41	0,12	3,13	3,25

Com base no resultado da análise foi realizado o cálculo para correção utilizando o método da saturação de bases (SOUZA e LOBATO, 2004). Neste método, a calagem é calculada para elevar a saturação de bases (V%) a valores desejados de acordo com a cultura de interesse, sendo a necessidade de calagem calculada por:

$$NC = (V^2 - V^1) * T / PRNT$$

Onde:

NC = necessidade de calcário em toneladas/ha, considerando-se a camada de incorporação de 0-20 cm.

T = capacidade de troca de cátions do solo a pH 7,00

V2 = percentagem de saturação de bases (%) desejada para a cultura em questão (V2 = 60%)

V1 = percentagem de saturação (%) de bases atual do solo

Conforme a análise de solo a necessidade de calagem (NC) foi de 1,10 t ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico e 0,536 t ha<sup>-1</sup> de Oxido de Ca e Mg. Através do uso de uma balança

de precisão digital foi feita a pesagem de cada corretivo, colocado em sacos plásticos e distribuídos manualmente em cada parcela e incorporados com grade niveladora a 20 cm.

Para adubação da cultura visando uma expectativa de produção de 10 t ha<sup>-1</sup>, foi necessário aplicar 266 kg ha<sup>-1</sup> de ureia, 364 kg ha<sup>-1</sup> de MAP e 320 kg ha<sup>-1</sup> de KCl. Na adubação de cobertura foi feita duas aplicações de 133 kg ha<sup>-1</sup> de ureia e duas aplicações 160 kg ha<sup>-1</sup> de KCl, ambas aplicadas no estágio vegetativo V4 e V8, respectivamente.

A variedade de milho utilizada foi a DKB177pro2 devido ao seu ciclo curto e a tolerância de solos de fertilidade media a baixa. O plantio foi realizado de forma mecanizada por uma plantadeira a vácuo no espaçamento de 45 cm, com população de 60.000 plantas/ha.

Durante o ciclo do milho os tratos culturais realizados foram uma aplicação em pós emergência de dessecante foliar (3L/ha de Roundup Transorb) para controle das plantas daninhas e uma aplicação de Inseticida + fungicida (Ta 35 – 0,04 L/ha; Eforia 300ml/ha; Lorsban 1,5L/ha; Unizeb Gold 1,5 kg/ha; Esphere max 0,2 L/ha) para controle da lagarta do cartucho, pulgão, cigarrinha e prevenção de fungos.

A colheita foi feita de forma manual respeitando a área útil das parcelas, porém foi antecipada para dia 18/05/2018 devido ao ataque de aves e animais silvestres. Por este motivo as espigas não secaram na planta e sim em um barracão com ventilação e sombra. Após duas semanas secando, as espigas foram debulhadas e verificada a umidade em um medidor de umidade para grãos portátil, para posterior correção da umidade para 13%.

A amostragem de solo foi feita após a colheita e 120 dias depois da incorporação dos corretivos, utilizando-se um trado sonda. A amostragem foi realizada nas profundidades de 0-20 e 20-40 de cada parcela, totalizando um número de 60 amostras de solo enviadas ao laboratório de análise Plante Certo.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e, quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade utilizando o programa Sisvar.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Não houve diferença estatística para a produtividade do milho em função dos corretivos de solo (Tabela 2).

**Tabela 2.** Produtividade da cultura do milho em função dos corretivos de solo.

Tratamento	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
Oxido Ca e Mg	3.092,3 <sup>ns</sup>
Calcário	3.030,0 <sup>ns</sup>
CV%	12,22

\*ns – não significativo pela análise de variância (ANOVA).

Durante a condução do experimento ocorreu um veranico de 45 dias consecutivos na fase de enchimento de grãos do milho, o que influenciou negativamente na produção. Esse veranico não proporcionou o mínimo de três meses para reação satisfatória dos corretivos no solo, evidenciando que mesmo com uma diferença de quase 100% de PRNT entre os corretivos ainda deve-se respeitar o tempo de reação antes do plantio.

Segundo Alcarde (1992), uma das funções dos corretivos de solo é garantir um bom enraizamento das plantas para que assim as mesmas avancem para uma maior profundidade, tendo mais condições de suportar um veranico. Desta forma, a falta de água ou umidade no solo reduz drasticamente a reação dos corretivos no solo e, conseqüentemente, a liberação de nutrientes e o desenvolvimento das plantas.

Não houve diferença estatística para os teores de Ca, Mg, Al, H, H + Al e pH CaCl<sub>2</sub> na profundidade de 0-20 e 20-40 cm (Tabela 3).

**Tabela 3.** Resultado da análise química do solo na profundidade de 0-20 e 20-40 cm.

Tratamento	pH CaCl <sub>2</sub>	Ca	Mg	Al	H	H+Al
Prof. 0-20 cm		cmolc dm <sup>-3</sup>				
Oxido Ca e Mg	4,59 <sup>ns</sup>	1,59 <sup>ns</sup>	0,65 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	3,98 <sup>ns</sup>	4,05 <sup>ns</sup>
Calcário	4,70 <sup>ns</sup>	1,52 <sup>ns</sup>	0,65 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	3,67 <sup>ns</sup>	3,73 <sup>ns</sup>
CV%	2,63	13,06	13,47	9,36	66,39	9,65
Prof. 20-40 cm		cmolc dm <sup>-3</sup>				
Oxido Ca e Mg	4,57 <sup>ns</sup>	0,78 <sup>ns</sup>	0,41 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	3,17 <sup>ns</sup>	3,26 <sup>ns</sup>
Calcário	4,64 <sup>ns</sup>	0,84 <sup>ns</sup>	0,45 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	2,98 <sup>ns</sup>	3,06 <sup>ns</sup>
CV%	2,63	13,06	13,47	9,36	66,39	9,65

\*ns – não significativo pela análise de variância (ANOVA).

Resultados semelhantes foi obtido por Araújo (2009), onde verificou que a diferença na reatividade dos calcários (PRNT de 76, 88 e 105%), não proporcionou diferenças significativas nos teores de Ca, Mg, Al, H, H + Al e pH CaCl<sub>2</sub>, tendo apenas uma pequena diferença na matéria seca do milho.

Em relação ao custo do corretivo por hectare, há uma diferença substancial de 365% a mais do Óxido de Ca e Mg em relação ao Calcário Dolomítico (Tabela 4).

**Tabela 4.** Análise de custo entre os corretivos de solo.

Corretivo	Valor/ha R\$	Valor/tonelada RS
Oxido de Ca e Mg	375,20	700,00
Calcário Dolomítico	110,00	100,00

Neste trabalho devido à diferença do PRNT de quase 100% e a diferença do preço por tonelada de 700%, o calcário dolomítico apresenta o menor preço por tonelada (R\$ 100,00) e o menor custo por tonelada efetiva (R\$ 113,63) quando se comparado ao óxido de Ca e Mg que tem o maior preço por tonelada (R\$ 700,00) e o maior custo por tonelada efetiva (R\$ 386,74), sendo assim o melhor custo benefício é do corretivo calcário dolomítico.

De acordo com Gismont (2011), o custo da tonelada efetiva (preço posto na propriedade x 100 / PRNT) do corretivo é um fato a se levar em conta para a escolha do corretivo, uma vez que, nem sempre o corretivo que tem menor preço por tonelada é o de menor custo tonelada efetiva.

#### 4 CONCLUSÃO

Recomenda-se o uso de calcário dolomítico na correção de solo sob pastagem degradada uma vez que possui menor custo por hectare.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, R. C.; COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; WRUCK, F. J.; CRUZ, J. C.; GONTIJO NETO, M. M. A cultura do milho na Integração Lavoura-Pecuária. **Embrapa Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 1, n. 80, p. 3, 2006.

ARAÚJO, S. R. Aplicação de calcário com diferentes graus de reatividade: alterações químicas no solo cultivado com milho. **Revistas Científicas - ESALQ/LSO**, São Paulo, v. 1, p. 9, 2009.

AVALIAÇÃO dos efeitos de calcários no perfil do solo, São Paulo, 2009. Disponível em: < <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/avaliacao-dos-efeitos-de-calcarios-no-perfil-do-solo-52254n.aspx>>. Acesso em: 12 mar. 2009.

BISSANI, C. A. et al. Solos ácidos e solos afetados por sais. In: MEURER, E. J. Fundamentos de química do solo. 2. ed., Porto Alegre: Gênese, 2004. p. 181-205.

CUSTO da tonelada efetiva de calcário, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <<https://agronomiacomgismonti.blogspot.com/2011/07/custo-da-tonelada-efetiva-de-um.html>>. Acesso em: 7 jul. 2011.

DUARTE, J. O.; CRUZ, J. C.; GARCIA, J. C. A evolução da produção de milho no Mato Grosso: a importância da safrinha. **Embrapa Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 1, n.150, p.1, 2007.

MARTINS, C. E. Práticas agrícolas relacionadas à calagem do solo. **Embrapa Gado de Leite**. Juiz de Fora, v.1, n.47, p.4, 2005.

OLIVEIRA, P. P. A. Recuperação de pastagens degradadas para sistemas intensivos de produção de bovinos. **Embrapa Pecuária**, São Carlos, v. 1, n. 38, p. 2, 2005.

RODRIGUES, R. C. **Calcário, Nitrogênio e Enxofre para a recuperação do Capim-Braquiária cultivado em solo proveniente de uma pastagem Degradada**. 2002. 152p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2002.