

## Efeito do lithothamnium em consórcio com uréia convencional e revestida com polímero na cultura do milho <sup>(1)</sup>

**Ana Carolina Pereira de Vasconcelos<sup>2</sup>, Murilo Henrique de Deus Bernardes<sup>3</sup>,  
Rafaella Ferreira Batista<sup>4</sup>, Adriane de Andrade Silva<sup>5</sup>, Regina Maria Quintão Lana<sup>6</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho realizado com recurso do Laboratório de análises de solos da Universidade Federal de Uberlândia - UFU.  
<sup>(2)</sup> Graduanda em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal de Uberlândia - UFU / Uberlândia - MG, acvasconcelos11@gmail.com; <sup>(3)</sup> Graduando em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal de Uberlândia; <sup>(4)</sup> Graduanda em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal de Uberlândia; <sup>(5)</sup> Professora do Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia; <sup>(6)</sup> Professora do Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia.

**RESUMO:** A cultura do milho é de grande importância, pois além de uma commodity, é a base da alimentação animal e em muitos casos, humana. Objetivou-se avaliar a eficiência do Lithothamnium associado com uréia convencional e uréia revestida com polímero, aplicados em diferentes doses sem incorporação na absorção de nutrientes. O experimento foi instalado em dezembro de 2010 e conduzido até fevereiro de 2011, no Instituto Federal do Triângulo Mineiro - Campus Uberlândia localizado no município de Uberlândia - MG. Os tratamentos foram compostos por duas fontes de nitrogênio uréia convencional e uréia revestida com polímero, nas doses de 0, 60, 100 e 140 kg de N. ha<sup>-1</sup>, aplicados sem incorporação, com e sem Lithothamnium, sendo a dose de Lithothamnium correspondente a 20% da dose de uréia. Foram avaliados os teores de N, Ca e Mg (g kg<sup>-1</sup>) foliares. Não observou-se efeito do Lithothamnium na melhoria da eficiência da uréia aplicada em cobertura na cultura do milho e diferença entre as fontes de N (convencional e revestida), quanto às variáveis estudadas. O Lithothamnium não alterou significativamente os teores de Ca e Mg nas folhas do milho.

**Termos de indexação:** fonte de N revestida, eficiência da adubação, alga marinha

### INTRODUÇÃO

A cultura do milho é de grande importância, pois além de uma commodity, é a base da alimentação animal e em muitos casos, humana. Muitas tecnologias estão sendo desenvolvidas com o intuito de ampliar a produtividade desta cultura. Entre as tecnologias mais importantes encontra-se a melhoria da fertilidade do solo e nutrição de plantas.

A uréia é a fonte de nitrogênio mais utilizada no Brasil. Devido a ação da enzima urease, a eficiência da adubação nitrogenada tendo como fonte a uréia é um grande desafio a ser resolvido na

agricultura, aumentando a produtividade das culturas e diminuindo gastos excessivos com adubação.

Atualmente, estão disponíveis no mercado fontes de fertilizantes revestidos com polímeros que têm o objetivo de proteção quanto às possíveis perdas como a volatilização e lixiviação promovendo uma liberação mais gradual e segura.

O lithothamnium é reconhecido pelo seu potencial corretivo do solo, pois é fonte de cálcio e magnésio (FÁZIO, 1989; MIRANDA, 1985), entre outros. Em função da sua grande superfície específica e característica física de possibilitar a retenção de nutrientes, levantou-se a idéia de que essa fonte poderia potencializar o uso de fertilizantes em função da manutenção de mais cargas, às quais poderiam ser adsorvidas os nutrientes. Estima-se que a adição de 20% de lithothamnium juntamente com a adubação promove esse efeito.

Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência do Lithothamnium associado com uréia convencional e uréia revestida com polímero, aplicados em diferentes doses sem incorporação na absorção de nutrientes.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em dezembro de 2010 e conduzido até fevereiro de 2011, no Instituto Federal do Triângulo Mineiro - Campus Uberlândia localizado no município de Uberlândia - MG. A sede do Instituto se encontra nas coordenadas geográficas 18° 46' 12" de latitude sul e 48° 17' 17" de longitude oeste.

O solo da área deste experimento se classifica como Latossolo Vermelho, textura muito argilosa (121 g kg<sup>-1</sup> de areia grossa, 69 g kg<sup>-1</sup> de areia fina, 24 g kg<sup>-1</sup> de silte e 806 g kg<sup>-1</sup> de argila) (Tabela 1).

Foi usado no plantio o adubo formulado 08-28-16, na dose de 350 kg por hectare.

Utilizou-se o híbrido simples "Impacto" da empresa Syngenta, semeado no sistema de



semeadura direta com espaçamento de 90 cm e uma população média na cobertura de 60.000 plantas por hectare.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados (DBC) com 4 repetições, em esquema de parcelas subdivididas, sendo os fatores da parcela as doses e fontes de N e o fator da subparcela o lithothamnium, totalizando 8 tratamentos, 32 parcelas e 64 subparcelas.

Cada subparcela foi composta por 8 linhas de 3,5m cada. A área útil foi composta por 4 linhas de 2,5m cada.

Os tratamentos foram compostos por duas fontes de nitrogênio (uréia convencional (Empresa: Fertilizantes Heringer) e uréia revestida com polímero (Uremax NBPT/ Empresa: Adfert)), nas doses de 0, 60, 100 e 140 kg de N. ha<sup>-1</sup>, aplicados sem incorporação, com e sem Lithothamnium (ALFERTIL® / Empresa: Algarea S.A.), sendo a dose de Lithothamnium correspondente a 20% da dose de uréia.

Para avaliar a absorção de nutrientes pela cultura do milho, foram retiradas 15 folhas por parcela, sendo extraída a primeira folha acima da inserção da inflorescência feminina em R1 (embonecamento e polinização).

As amostras foliares foram etiquetadas e levadas ao Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas da Universidade Federal de Uberlândia (LABAS) para análise de macro e micronutrientes.

Os resultados foram submetidos à análise de variância que foi feita pelo teste F, a 5% de probabilidade. Posteriormente, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) para avaliação das variáveis qualitativas (fontes de N e presença ou ausência do lithothamnium) e, pela análise de regressão para avaliação das variáveis quantitativas (doses de N).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na tabela de análise de variância (Tabela 2) que, para o teor de nitrogênio presente na folha, houve diferença estatística ( $Pr > Fc$ ) < (0,05) apenas entre as doses de N, sendo assim serão apresentados as comparações referentes apenas à análise de regressão para as doses de N.

Não houve diferença significativa quanto às fontes de N avaliadas, nem quanto a presença ou ausência do lithothamnium.

Isso pode ter acontecido devido a ocorrência de chuvas logo após a aplicação dos tratamentos e durante o período de duração do experimento, em intensidade suficiente para promover uma eficiente absorção da uréia convencional, diminuindo a sua

volatilização, reduzindo assim a diferença entre as fontes de N (uréia convencional e uréia polimerizada).

Essa diferença entre as fontes de N estudadas são mais pronunciadas quando ocorrem situações desfavoráveis à utilização da uréia convencional como, por exemplo, escassez de chuvas e altas temperaturas, principalmente quando aplicadas superficialmente no solo ou sobre a palha, aumentando assim a volatilização da amônia derivada da quebra da molécula de uréia pela enzima urease.

Observou-se que com o aumento das doses de N houve um incremento nos teores desse nutriente presente nas folhas de milho, sendo que na maior dose de N aplicada (140 kg de N ha<sup>-1</sup>) foi encontrado o maior teor de N foliar (aproximadamente 30 g kg<sup>-1</sup>) e, na ausência de N aplicado em cobertura o teor foliar foi de aproximadamente 21 g kg<sup>-1</sup>.

Ferreira (2012) através de experimento realizado com diferentes fontes de N na cultura do milho, concluiu que o acúmulo de N pelas plantas de milho não diferiu entre as fontes testadas (uréia convencional e uréia polimerizada) e que o incremento nas doses de N, para a média das fontes, promoveu efeito positivo no acúmulo deste nutriente pelas plantas de milho, sendo estes resultados semelhantes aos encontrados nesse experimento.

Zavaschi (2010) não encontrou diferença significativa nos teores foliares de N nas plantas de milho, comparando-se as fontes desse nutriente (uréia polimerizada e convencional).

Como se pode observar na tabela de análise de variância, para o teor de cálcio e magnésio presente na folha, não houve diferença estatística ( $Pr > Fc$ ) < (0,05) entre nenhuma das variáveis analisadas (Tabela 2).

Com o aumento das doses de N (Figuras 1, 2 e 3), houve uma diminuição nos teores desses nutrientes na folha, mesmo que uma baixa variação. Isso pode ser explicado pelo fato das plantas de milho que não receberam aplicação de nitrogênio, terem se desenvolvido menos que as plantas que receberam esse nutriente, sendo o efeito das doses de N e teor de cálcio e magnésio foliar, inversamente proporcionais, caracterizando assim o efeito de diluição ocorrido na planta.

O fato da aplicação do lithothamnium não apresentar resultado significativo nos teores de Ca e Mg na folha, pode estar relacionado com a baixa dose aplicada do produto.

Outro fator relacionado ao resultado obtido é que o lithothamnium foi aplicado em cobertura, juntamente com a ureia e, provavelmente, não teve



tempo suficiente para reagir no solo e liberar os nutrientes de sua composição para absorção pelas plantas de milho.

Melo & Furtini Neto (2003) através de experimento realizado com a aplicação de lithothamnium na cultura do feijoeiro, encontrou uma maior absorção de Ca e Mg quando o produto foi aplicado. Eles também concluíram que com o incremento das doses de Lithothamnium, ocorreu um aumento linear no teor de Ca e Mg nas folhas do feijoeiro, além do produto promover efeito na correção da acidez do solo.

É importante observar que o experimento realizado pelos autores acima, teve o intuito de avaliar a eficiência do Lithothamnium como corretivo da acidez do solo, sendo assim, as doses aplicadas do produto foram muito superiores às usadas nesse experimento.

Miranda (1985) concluiu que os calcários marinhos são viáveis como corretivos da acidez do solo quando aplicados em quantidades semelhantes às do calcário comercial.

### CONCLUSÕES

Não observou-se efeito do Lithothamnium na melhoria da eficiência da uréia aplicada em cobertura na cultura do milho.

Não observou-se diferença entre as fontes de N (convencional e revestida), quanto às variáveis estudadas.

O Lithothamnium não alterou significativamente os teores de Ca e Mg nas folhas do milho.

### AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pelo apoio à pesquisa no estado de Minas Gerais.

### REFERÊNCIAS

FÁZIO, P.I.; GUTIERREZ, A.S.D. **Uso de corretivos de acidez do solo comercializados no Estado do Espírito Santo**. Vitória: EMCAPA, 1989. 27p. (Boletim Técnico, 12).

MIRANDA, L. N. Utilização de calcários marinhos como corretivos de acidez do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 9, n. 1, p. 245-248, jan./mar. 1985.

FERREIRA, D.A. **Eficiência agrônômica da uréia revestida com polímero na adubação do milho**. Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração: Solos e Nutrição de plantas. Piracicaba, 2012.

ZAVASCHI, E. **Volatilização de amônia e produtividade do milho em função da aplicação de uréia revestida com polímeros**. Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração: Solos e Nutrição de plantas. Piracicaba, 2010.

MELO, P.C.; FURTINI NETO, A.E. **Avaliação do Lithothamnium como corretivo da acidez do solo e fonte de nutrientes para o feijoeiro**. Revista Ciência e Agrotecnologia, Lavras. V.27, n.3, p.508-519, maio/jun., 2003.

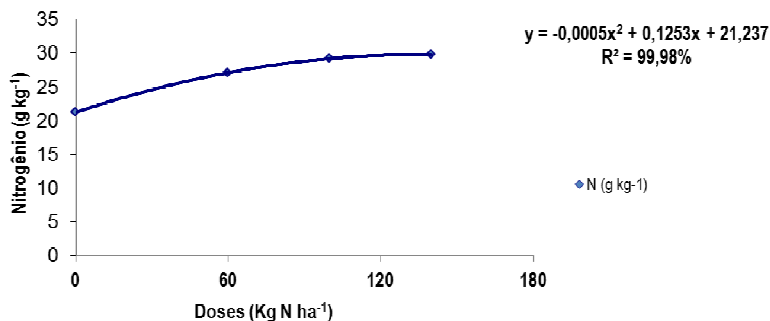
**Tabela 1** - Caracterização do Latossolo Vermelho Escuro, antes da aplicação dos tratamentos, Uberlândia - MG, 2010.

P	K	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V	MO
-----mg dm <sup>-3</sup> -----			-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----				cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	--%--	dag kg <sup>-1</sup>	
9,5	34	4	0,4	0,4	0,1	4,30	0,59	4,89	12	2,6
pH	B	Cu	Fe	Mn	Zn					
-----mg dm <sup>-3</sup> -----										
H <sub>2</sub> O	0,12	1,2	66	1,2	0,4					

P, K = (HCl 0,05 mol L<sup>-1</sup> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,0125 mol L<sup>-1</sup>) P disponível (extrator Mehlich-1); Ca, Mg, Al, (KCl 1 mol L<sup>-1</sup>); H+Al = (Solução Tampão – SMP a pH 7,5)pH H<sub>2</sub>O (1:2,5); SB = Soma de Bases; T = CTC a pH 7,0; V = Saturação por bases; M.O= Matéria Orgânica M.O. = Método Colorimétrico (EMBRAPA, 2009).

**Tabela 2** - Análise de Variância para os teores de N, Ca e Mg (g kg<sup>-1</sup>) foliar.

FV	N		Ca		Mg	
	Fc	Pr>Fc	Fc	Pr>Fc	Fc	Pr>Fc
Ureia	0.635	0.4345	1.241	0.2779	0.253	0.6203
Doses	26.756	0.0000	0.200	0.8956	0.584	0.6322
Ureia*Doses	1.058	0.3879	0.901	0.4572	0.197	0.8976
Bloco	2.123	0.1277	3.601	0.0305	8.659	0.0006
Litho	0.439	0.5140	1.514	0.2305	1.093	0.3062
Litho*Ureia	0.257	0.6166	0.025	0.8769	1.093	0.3062
Litho*Doses	0.054	0.9834	0.646	0.5928	1.498	0.2404
Litho*Ureia*Doses	0.333	0.8018	1.671	0.1997	1.104	0.3668
CV 1 (%) = 11.28		CV 1 (%) = 24.33		CV 1 (%) = 29.64		
CV 2 (%) = 7.80		CV 2 (%) = 19.86		CV 2 (%) = 22.18		
Média geral: 26.8390		Média geral: 2.8140		Média geral: 1.5093		



**Figura 1** - Teor de N (g kg<sup>-1</sup>) presente nas folhas de milho nas diferentes doses de N, independente da fonte de N e da presença ou ausência do lithothamnium.

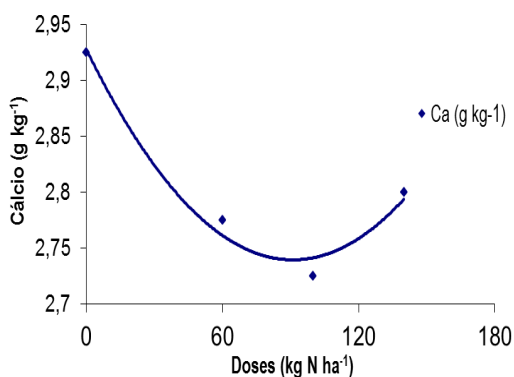


Figura 2

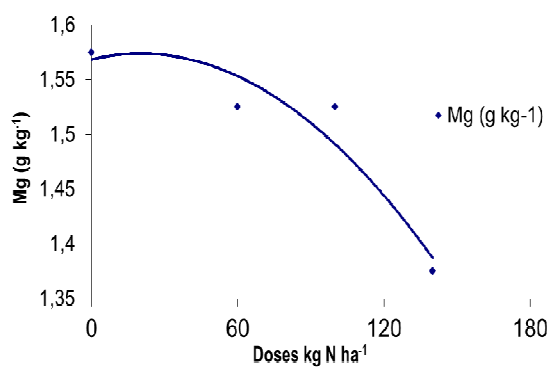


Figura 3

**Figura 2 e 3** - Teor de Ca e Mg (g kg<sup>-1</sup>), respectivamente, presente nas folhas de milho nas diferentes doses de N, independente da fonte de N e da presença ou ausência do lithothamnium.