

## Efeito do lithothamnium em consórcio com uréia convencional e revestida com polímero na produtividade e peso de mil grãos 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 busca por novos insumos agrícolas é de suma importância para uma agricultura sustentável e ecologicamente viável. 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 massa de mil grãos e produtividade na cultura do milho. 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. 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. Houve aumento da absorção de N, produtividade e massa de mil grãos na cultura do milho com o incremento das doses de N.

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

### INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*), possui grande importância mundial devido os seus grãos serem utilizados para alimentação animal e/ou humana, espessantes e colantes, produção de óleos e, recentemente a Europa e os Estados Unidos tem incentivado sua utilização para a produção de etanol (SILVA et al., 2009), com isso encarecendo o uso desse cereal para fins alimentícios diretos e indiretos.

A cultura do milho é afetada por uma série de fatores tais como as próprias variedades ou híbridos, o solo, a adubação, o clima, as práticas

culturais, as pragas e as doenças (FANCELLI e DOURADO NETO, 2004; FORNASIERI-FILHO, 2007).

A busca por novos insumos agrícolas é de suma importância para uma agricultura sustentável e ecologicamente viável. Nesse contexto, é necessário que se conheçam os fatores que influenciam a disponibilidade de nutrientes, advindos da correção do solo e melhoria da sua fertilidade, pelo uso de novos insumos.

Nesse sentido, o Lithothamnium torna-se uma alternativa para adição de Ca e Mg no solo e, com isso, suprir as necessidades do sistema solo-planta quanto a esses elementos.

O Lithothamnium é uma alga marinha calcária encontrada em todos os mares do mundo. É utilizado, há anos, em países europeus e asiáticos em diversos segmentos e indústrias, notadamente na Nutrição Vegetal e na Nutrição Animal.

O Brasil é comprovadamente o país que detém as maiores reservas de Lithothamnium do mundo, seja em quantidade ou qualidade, sendo os depósitos de algas calcificadas do grupo das Melobesiae encontrados desde a Região Amazônica até o sul do Rio de Janeiro, numa extensão de cerca de 4.000 km, com reservas ainda não conhecidas. Esses fundos de Melobesiae, livres da plataforma continental, localizam-se próximo ao litoral, e com sua relativa facilidade de exploração e processamento, podem-se constituir em alternativa de produto para fins agrícolas (KEMPF, 1974).

Nesse sentido, o estudo de novas tecnologias que possibilitem a melhor eficiência da adubação nitrogenada, principalmente tendo como fonte a uréia, se faz necessário, visto que as perdas do nitrogênio aplicado no solo são um grande prejuízo e um desafio à agricultura moderna. Sendo assim, pesquisas com o uso do lithothamnium como potencializador da eficiência da adubação com ureia são ainda uma novidade na agricultura que precisa ser avaliada, além de ser uma importante



fonte de nutrientes para as plantas, principalmente cálcio e magnésio.

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 massa de mil grãos e produtividade na cultura do milho.

## 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).

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 massa de mil grãos (MMG) foi utilizada a metodologia presente nas Regras para Análise de Sementes (RAS - BRASIL, 2009).

A produtividade foi avaliada retirando-se a massa dos grãos das espigas colhidas das duas linhas centrais da área útil, sendo colhidas manualmente todas as espigas de 2 (dois) metros em cada linha e os dados obtidos foram utilizados

para estimar a produtividade em quilogramas por hectare.

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

Como se pode observar na tabela de análise de variância, para a massa de mil grãos de milho (Tabela 1), houve diferença estatística ( $Pr > F_c < (0,05)$ ) na interação entre as doses de N e a presença do lithothamnium e também entre as doses de N isoladamente.

Observa-se na tabela 1 que o tratamento sem aplicação de N tendo como fonte uréia polimerizada apresentou interação entre a parcela e subparcela, sendo que a diferença atribui-se a um fator aleatório e não em função da aplicação de lithothamnium, uma vez que esse não foi aplicado.

Foi observado que com o incremento das doses de N houve um acréscimo linear na massa de mil grãos de milho, não alcançando a máxima dose de N que ocasionaria na maior massa de grãos. Isso pode ser explicado pelo fato do nitrogênio ser um elemento atuante em vários processos vitais da planta, como síntese de proteína, absorção iônica, fotossíntese, respiração, multiplicação e diferenciação celular, fazendo com que a planta tenha um maior acúmulo de fotoassimilados, convertendo isso em maior massa de grãos.

Como se pode observar na tabela de análise de variância, para a produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) (Tabela 2), houve diferença estatística ( $(Pr > F_c) < 0,05$ ) 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 na produtividade do milho quanto às fontes de N avaliadas e quanto à presença ou ausência do lithothamnium (Tabela 2).

Observou-se que com o aumento das doses de N houve um incremento na produtividade, sendo que na maior dose de N aplicada (140 kg de N ha<sup>-1</sup>) foi atingida a maior produtividade (aproximadamente 9.000 kg ha<sup>-1</sup>) e, na ausência de N aplicado em cobertura a produtividade foi de aproximadamente 5.500 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 2).

Mesmo não aplicando nitrogênio em cobertura, a produção atingida é relativamente alta quando comparada a produtividade média brasileira (3.700



kg ha<sup>-1</sup> (FAO, 2010)). Quando se refere a altas produtividades obtidas em áreas de alta tecnologia (> 12.000 kg ha<sup>-1</sup>), mesmo a maior produtividade obtida no experimento ainda é considerada baixa, isso ocorreu porque o experimento foi conduzido em uma área destinada a produção para atender a necessidade do Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia no que diz respeito a alimentação animal (fabricação de rações), não sendo uma área de produção comercial de alta tecnologia.

Como pode ser observado na Figura 1, a maior dose utilizada nesse experimento (140 kg de N ha<sup>-1</sup>), não correspondeu à máxima dose (dose que a cultura obtém a maior produtividade) de resposta para a cultura do milho.

Em experimento realizado por Pavinato et. al. (2008) houve aumento de produtividade na cultura do milho com incremento das doses de N.

Zavaschi (2010) encontrou diferença significativa na massa de mil grãos de milho avaliando fontes de N (polimerizada e convencional) apenas para a maior dose de uréia polimerizada (melhor tratamento). No mesmo experimento não houve diferença significativa na produtividade de grãos entre as fontes de N avaliadas. Ainda, Barbosa et. al. (2010) afirmou que para doses de 120 e 150 kg de N houve diferença significativa entre as fontes estudadas (polimerizada e convencional) na produtividade do milho e para a dose de 180 kg de N não houve diferença significativa. Também, Melo & Furtini Neto (2003) encontrou efeito significativo positivo na aplicação do Lithothamnium no crescimento e produção do feijoeiro.

## 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.

Houve aumento da absorção de N, produtividade e massa de mil grãos na cultura do milho com o incremento das doses de N.

## AGRADECIMENTOS

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

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, F.; SILVA, A. de A. ; LANA, R. M. Q. . Fontes de uréia revestida com polímeros de liberação gradual na cultura do milho de alta produtividade. In: XVIII Reunião Brasileira de manejo e conservação do solo e da água, 2010, Teresina. **Anais...** Teresina: EMBRAPA MEIO NORTE, 2010. v. unico.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. 2ª ed. Guaíba: Agropecuária, 2004. 360p.

FAO – Food And Agriculture Organization Of The United Nations. **Faostat**, 2010. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Acesso em: 23 de junho de 2012.

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Jaboticabal: Funep, 2007. 576p.

KEMPF, M. **Perspectivas de exploração econômica dos Fundos de algas calcárias da plataforma continental do Nordeste do Brasil**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1974. 22 p. (Trabalho oceanográfico, 14).

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.

PAVINATO, P.C.; CERETTA, C.A.; GIROTTO, E.; MOREIRA, I.C.L. Nitrogênio e potássio em milho irrigado: análise técnica e econômica da fertilização. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.2, p.358-364, mar-abr, 2008.

SILVA, G.J.; GUIMARÃES, C.T.; PARENTONI, S.N.; RABEL, M.; LANA, U.G.P.; PAIVA, E. **Produção de haplóides androgenéticos em milho**. EMBRAPA Milho e Sorgo, 2009. 17p. (Documentos 81).

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.

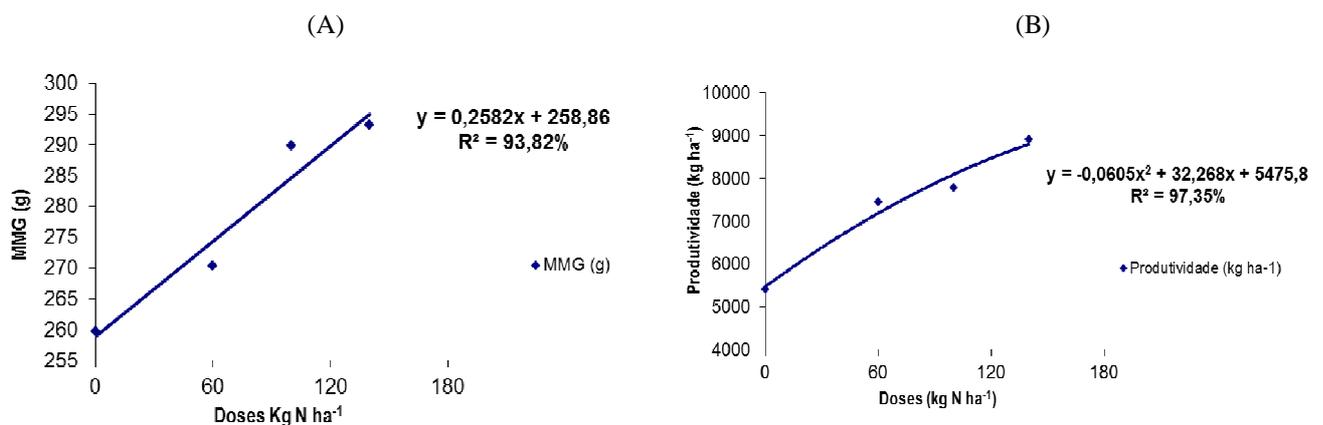
**Tabela 1** - Massa de mil grãos de milho (g) nas diferentes doses de N, tendo como fonte uréia convencional e uréia revestida, na presença ou ausência do lithothamnium.

Doses de N	Uréia convencional			Uréia revestida		
	com Litho	sem Litho	Média	com Litho	sem Litho	Média
0	262,5	236,6	249,5 A	284,6 a	255,2 b	269,9
60	256,4	265,4	260,9 A	270,6 a	288,7 a	279,6
100	284,1	293,2	288,6 A	289,5 a	292,3 a	290,9
140	286,4	307,2	296,8 A	286,9 a	291,9 a	289,4
Média	273,3 a	279,3 a	274,7	285,7 a	290,3 a	284,5
CV(%) =	7,51					
DMS =	21,5548					

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

**Tabela 2** - Análise de Variância para a MMG (g) e produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) do milho.

FV	MMG		Produtividade	
	Fc	Pr>Fc	Fc	Pr>Fc
Ureia	2.641	0.1190	0.239	0.6301
Doses	9.283	0.0004	7.442	0.0014
Ureia*Doses	1.643	0.2097	0.506	0.6822
Bloco	1.117	0.3645	14.299	0.0000
Litho	0.053	0.8203	0.349	0.5603
Litho*Ureia	0.157	0.6952	3.240	0.0845
Litho*Doses	3.490	0.0312	1.897	0.1571
Litho*Ureia*Doses	0.241	0.8667	1.087	0.3734
	CV 1 (%) = 7.51		CV 1 (%) = 28.92	
	CV 2 (%) = 7.51		CV 2 (%) = 23.38	
	Média geral: 278.2217		Média geral: 7393.5900	



**Figura 1** - (A) Massa de mil grãos de milho (g) nas diferentes doses de N, independente da fonte de N e da presença ou ausência de lithothamnium; (B) Produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) do milho, nas diferentes doses de N, independente da fonte de N e da presença ou ausência de lithothamnium.