

Calcário e gesso no desenvolvimento do milho cultivado em um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico

Ana Maria Conte e Castro¹, Viviane Ruppenthal², Eduardo Meneghel Rando¹, Mario Sérgio Marchione¹, Clóvis José Alcides Gomes¹

¹ Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP/Campus Luiz Meneghel. Rod. Br 369- Km 54, Cx.Postal 261, CEP 86360-000, Bandeirantes ,PR

² Universidade Federal do Ceará – UFC, Departamento de Fitotecnia, Fortaleza, CE.

acaastro@uenp.edu.br, vivianeruppenthal@yahoo.com.br, rando@ffalm.br, ms_marchione@hotmail.com, labsolos@ffalm.br

Resumo: O presente estudo teve como objetivo avaliar a aplicação de gesso superficial e calcário no desenvolvimento da cultura do milho em um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico. O delineamento experimental inteiramente casualizado foi composto por 8 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de doses de gesso e da presença e ausência de calcário (T1 - 0 t ha⁻¹ de calcário e de gesso; T2 - 4 t ha⁻¹ de calcário e 0 t ha⁻¹ de gesso; T3 a T7 - 4 t ha⁻¹ de calcário e, respectivamente 1, 2, 4, 6, 8 t ha⁻¹ de gesso e T8 - 0 t ha⁻¹ de calcário e 4 t ha⁻¹ de gesso) aplicados 30 dias antes da semeadura na camada de 0-20cm. Aos 45 dias após a emergência das plantas, foram realizadas as seguintes avaliações: altura de planta, diâmetro de colmo, biomassa seca da parte aérea, biomassa seca radicular e densidade radicular. Os resultados mostraram que a aplicação de gesso agrícola, na presença ou ausência de calcário, não influenciou o desenvolvimento da cultura do milho nos parâmetros biométricos, mas interferiu na densidade radicular na profundidade de 20 – 40 cm e com a utilização de 6 t ha⁻¹ de gesso agrícola.

Palavras-chave: calagem, gessagem, sistema radicular.

Lime and gypsum in the development of maize grown in a dystrophic Oxisol

Abstract: The experimental design was completely randomized consisting of 8 treatments and 4 replications. The treatments were the combination of gypsum and the presence and absence of lime (T1 - 0 t ha⁻¹ of lime and gypsum - control, T2 - 4 t ha⁻¹ of lime and 0 t ha⁻¹ gypsum; T3 to T7 - 4 t ha⁻¹ and limestone, respectively 1, 2, 4, 6, 8 t ha⁻¹ gypsum and T8 - 0 t ha⁻¹ of lime and 4 t ha⁻¹ gypsum) applied 30 days before sowing in the 0-20cm. After 45 days of plant emergence, the analyses were determined: plant height, stem diameter, shoot dry mass, root dry mass and root density. The results showed that the gypsum application in presence or absence of lime did not influence the biometrical parameters of maize development but it interfered the root density at 20-40 cm depth with the use of 6 t ha⁻¹ of gypsum.

Key word: liming, gypsum, root system.

Introdução

A acidez do solo limita a produção agrícola em consideráveis áreas no mundo, em decorrência da toxidez causada por Al e Mn e baixa saturação por bases (Coleman e Thomas,

1967). O excesso de Al resulta em baixo crescimento do sistema radicular, com consequente exploração de pequenos volumes de solo, levando a baixa captação de nutrientes e água, tornando as culturas sujeitas à deficiências minerais e susceptíveis déficits hídricos (Rios *et al.*, 2008).

A calagem é prática comumente utilizada para neutralizar a acidez, restaurar a capacidade produtiva dos solos, aumentando a disponibilidade de nutrientes e diminuindo os elementos tóxicos (Pavan e Oliveira, 2000; Caires *et al.*, 2001). O calcário, quando misturado ao solo e na presença de água dissolve-se, e o carbonato de cálcio dissocia-se (Bohnen, 2000; Quaggio, 2000). Os produtos da dissolução do calcário reagem com os colóides do solo e, nessa reação, elevam o pH, os teores de Ca, a saturação por bases e diminui Al e Mn trocáveis no solo (Caires *et al.*, 2001).

Todavia, considerando que a calagem em superfície pode ter ação limitada às camadas superficiais, principalmente nos primeiros anos de cultivo, a aplicação de gesso agrícola em superfície é apontada como uma alternativa para a melhoria do ambiente radicular, compensando o reduzido efeito do calcário no subsolo, nos primeiros anos de cultivo, sem necessidade de incorporação prévia do calcário (Caires *et al.*, 2003). O interesse pelo uso de gesso agrícola para diminuir o problema da acidez do subsolo é decorrente da sua maior solubilidade. O gesso agrícola aplicado na superfície do solo movimenta-se ao longo do perfil sob a influência da percolação de água (Caires *et al.*, 1999). Como consequência, obtêm-se redução da toxidez de Al^{3+} no subsolo (Caires *et al.*, 1999, 2003), aumenta a quantidade de cálcio e enxofre em subsuperfície propiciando o desenvolvimento das raízes em camadas mais profundas. Isto faz com que as raízes tenham acesso a maior volume de água e nutrientes, e consequentemente maior produtividade (Mongelo *et al.*, 2008).

A correção da acidez do solo é muito importante ao adequado desenvolvimento do milho, embora existam materiais genéticos mais tolerantes às condições de acidez (Cantarella, 1993). Santos *et al.* (2009), trabalhando com doses de gesso na cultura do milho, observaram que no segundo ano de cultivo os tratamentos com aplicação acima de $1t\ ha^{-1}$ de gesso, foram suficientes para aumento de produtividade da cultura. Caires *et al.* (1999), em trabalho realizado com o objetivo de avaliar os efeitos da aplicação superficial de gesso sobre o subsolo ácido e as consequências dessas alterações sobre a produção de milho, trigo e soja cultivados em rotação no sistema plantio direto na palha, observaram que somente a cultura do milho apresentou aumento de produção com a aplicação de gesso em decorrência do fornecimento de enxofre, da melhoria do teor de cálcio trocável em todo o perfil do solo, da redução da saturação por alumínio e do aumento da relação Ca/Mg do solo. Porém, apesar do

grande potencial de uso do gesso agrícola, ainda existem dúvidas quanto ao método de recomendação do produto e em que condições são esperadas respostas das culturas à aplicação superficial de gesso.

Diante do exposto o presente trabalho objetivou avaliar a aplicação de gesso superficial e calcário no desenvolvimento da cultura do milho em um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Fazenda-Escola da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel, em Bandeirantes/PR, durante o período de outubro de 2009 a janeiro de 2010.

O solo utilizado foi um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, proveniente do município de Ribeirão do Pinhal/PR, coletado em duas profundidades 0-20 cm e de 20-40 cm, as principais características químicas de ambas as profundidades, encontram-se na tabela 1.

Tabela 1. Características químicas do Latossolo Vermelho Amarelo distrófico no início do experimento

Prof. cm	pH CaCl ₂	M.O. g dm ⁻³	P mg dm ⁻³	K -----	Ca	Mg cmol _c dm ⁻³	Al -----	H+Al -----	SB	m %	CTC %	V %
0-20	4,3	14,8	3,5	0,1	2,3	0,7	0,8	6,91	3,1	20,6	10	31
20-40	3,9	6,7	1,2	0,04	0,5	0,3	1,5	5,17	0,8	64,1	6,01	14

Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado, com 8 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de doses de gesso e da presença e ausência de calcário (T1 - 0 t ha⁻¹ de calcário e de gesso - testemunha; T2 - 4 t ha⁻¹ de calcário e 0 t ha⁻¹ de gesso; T3 a T7 - 4 t ha⁻¹ de calcário e respectivamente, 1, 2, 4, 6, 8 t ha⁻¹ de gesso); e, T8 - 0 t ha⁻¹ de calcário e 4 t ha⁻¹ de gesso). A unidade experimental foi composta de vasos de 12 L, formado por tubos de PVC sobrepostos em dois anéis de 20cm de altura com 200mm de diâmetro, unidos com fita adesiva.

A calagem e a gessagem foram realizadas na camada de 0–20 cm 30 dias antes da semeadura do milho. A umidade do solo durante a condução do experimento foi mantida próximo à capacidade de campo. A necessidade de calagem foi obtida pelo método da saturação por bases, utilizando calcário Filler (PRNT= 98%). A adubação de semeadura foi realizada aplicando-se os nutrientes N, P e K, fornecidos respectivamente pela uréia,

superfosfato simples e cloreto de potássio, seguindo a análise de solo e o Boletim 100 (Rajj *et al.*, 1997). Aos 20 dias após a semeadura realizou-se adubação de cobertura via solução contendo 120 mg dm⁻³ N, 200 mg dm⁻³ de P e 150 mg dm⁻³ de K, aplicados respectivamente na forma de uréia, monoamônio fosfato e cloreto de potássio.

Na semeadura utilizou-se o cultivar 2A106 Dow AgroSciences simples modificado hiperprecoce tratadas com Cruiser 700 WS (Tiamethoxan 70%) na dose de 300g 100 kg de sementes⁻¹.

Aos 45 dias após a emergência das plantas foram realizadas as seguintes avaliações: a) altura de planta; b) diâmetro de colmo; c) biomassa seca da parte aérea; d) biomassa seca radicular; e e) densidade radicular: obtida pela relação massa/volume (M/V), sendo o volume (V) da amostra da massa verde radicular (M) obtida pelo do deslocamento do volume de água após imersão em proveta graduada de 250 mL, contendo volume de água conhecido.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Utilizou-se o programa computacional SASM (Canteri *et al.*, 2001) para processar os dados.

Resultados e Discussão

A aplicação de gesso agrícola, na presença ou ausência de calcário não influenciou significativamente na altura, diâmetro de colo e biomassa seca da parte área de plantas de milho cultivadas em solo com alta saturação de alumínio (Tabela 2).

Tabela 2. Altura, diâmetro de colmo e biomassa seca da parte aérea de plantas de milho cultivadas com diferentes doses de calcário e gesso agrícola

Tratamentos	Altura	Diametro do colmo	Biomassa seca
	m	mm	g pl ⁻¹
T1	1,43a	17,03a	42,81a
T2	1,50a	15,97a	42,64a
T3	1,35a	16,26a	36,81a
T4	1,45a	15,86a	45,95a
T5	1,43a	16,98a	38,05a
T6	1,68a	18,40a	40,83a
T7	1,53a	16,26a	37,52a
T8	1,45a	16,66a	41,39a
C.V. (%)	13,56	11,77	16,51

Médias seguida da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CV = coeficiente de variação

T1 = 0 t ha⁻¹ de calcário e de gesso - testemunha; T2 = 4 t ha⁻¹ de calcário e 0 t ha⁻¹ de gesso; T3 a T7 - 4 t ha⁻¹ de calcário e respectivamente, 1, 2, 4, 6, 8 t ha⁻¹ de gesso; e, T8 = 0 t ha⁻¹ de calcário e 4 t ha⁻¹ de gesso.

Oliveira *et al.* (2007), observaram que o uso do gesso na cultura do milho não influenciou no estande, na altura de plantas e na altura da primeira espiga. Resultados semelhantes foram obtidos por Soratto e Crusciol (2008) e Rheinheimer *et al.* (2000), que observaram em seus experimentos que a aplicação de calcário em superfície não afetou a produção de biomassa seca da aveia-preta em sistema de plantio direto, tanto na presença quanto na ausência de gesso. A produção de matéria seca da parte aérea da cevada também não foi alterada de forma significativa pelos tratamentos de calagem e doses de gesso (Caires *et al.*, 2001).

Caires *et al.* (2003), salientam que a aplicação de gesso agrícola em superfície é apontada como uma alternativa para a melhoria do ambiente radicular, nos primeiros anos de cultivo. De acordo com os resultados das variáveis radiculares, apenas a densidade radicular na profundidade de 20-40 cm apresentou diferença significativa aos tratamentos impostos, sendo que no tratamento 1, observa-se o menor valor de densidade radicular ($0,24 \text{ g cm}^{-3}$), e que quando se utilizou 6 e 8 t ha^{-1} os valores foram para $0,70$ e $0,66 \text{ g cm}^{-3}$ respectivamente, mostrando o efeito da correção em camadas inferiores, com doses iguais e superiores a 6 t ha^{-1} (Tabela 3).

O Ca exerce influência no crescimento radicular, mas os limites do nutriente para garantir o crescimento de raízes não estão bem definidos. Ritchey *et al.* (1982) mostraram que $1,0$ a $1,5 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de Ca normalizavam o crescimento de raízes. Outros trabalhos, porém, demonstram que a soja (Rosolem *et al.*, 1995), o amendoim (Caires e Rosolem, 1991) e o milho (Rosolem *et al.*, 1994) respondem em crescimento de raízes a teores bem mais elevados de Ca, da ordem de $15 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$. Este fator justifica o fato de não ter ocorrido diferença significativa aos tratamentos impostos no desenvolvimento radicular na profundidade de 0–20 cm, pois o teor inicial de Ca no solo antes da adição dos tratamentos ser de $23 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ (Tabela 1). Portanto, a aplicação de gesso na presença ou ausência de calcário teve resultado apenas na camada de 20–40 cm, onde o teor inicial de Ca foi baixo para a cultura do milho ($5 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$) e a saturação por alumínio foi elevada (64,1%).

A cultura do milho tem apresentado respostas positivas ao uso de gesso, nas mais diversas condições de solo e clima. É o caso dos resultados obtidos por Furlani *et al.* (1992), citados por Quaggio (1992), em Latossolo Vermelho-Escuro álico textura argilosa do estado de São Paulo; por Peruzzo *et al.* (1990) e Bianchi *et al.* (1990), citados por Ernani *et al.* (1992), respectivamente, em Latossolo Vermelho-Escuro distrófico e Podzólico Vermelho-Escuro do Rio Grande do Sul; por Sousa *et al.* (1992), em Latossolo de cerrado do Brasil

Central, e por Farina e Channon (1988), em um Ultisol da África do Sul. Nesses trabalhos, as doses de gesso variaram de 2 a 10 t ha⁻¹ e os ganhos médios na produção de grãos de milho foram de 9 a 82%. As maiores respostas do milho sempre foram observadas em condições de déficit hídrico, o que não é o caso do presente trabalho.

Tabela 3. Densidade radicular e biomassa seca do sistema radicular em plantas de milho cultivadas com diferentes doses de calcário e gesso agrícola, nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm

Tratamentos	Densidade radicular 0-20 cm	Densidade radicular 20-40 cm	Biomassa seca do sistema radicular 0-20 cm	Biomassa seca do sistema radicular 20-40 cm
	----- g cm ⁻³ -----		----- g pl ⁻¹ -----	
T1	0,93a	0,24b	7,08a	1,5a
T2	0,47a	0,44ab	5,80a	2,37a
T3	0,60a	0,60ab	5,29a	1,63a
T4	0,62a	0,47ab	7,93a	2,82a
T5	0,61a	0,52ab	6,11a	2,05a
T6	0,64a	0,70a	5,76a	2,45a
T7	0,76a	0,66a	6,51a	2,03a
T8	0,65a	0,42ab	8,96a	2,20a
C.V. (%)	47,85	32,34	41,18	39,18

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CV = coeficiente de variação

T1 = 0 t ha⁻¹ de calcário e de gesso - testemunha; T2 = 4 t ha⁻¹ de calcário e 0 t ha⁻¹ de gesso; T3 a T7 - 4 t ha⁻¹ de calcário e respectivamente, 1, 2, 4, 6, 8 t ha⁻¹ de gesso; e, T8 = 0 t ha⁻¹ de calcário e 4 t ha⁻¹ de gesso.

Portanto, nos resultados obtidos, observou-se que a aplicação de gesso agrícola, na presença ou ausência de calcário, não influenciou os parâmetros fitométricos avaliados, possivelmente este fato pode ser explicado pelas avaliações terem ocorrido 45 DAE, não sendo tempo suficiente para ocorrer os efeitos benéficos tanto do gesso como do calcário no desenvolvimento da cultura do milho cultivado em um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico.

Conclusão

Aplicação de gesso agrícola, na presença ou ausência de calcário, não influenciou no desenvolvimento da cultura do milho nos parâmetros biométricos, apenas ocorreu interferência na densidade radicular na profundidade de 20–40 cm, quando o teor de Ca inicial no solo foi baixo e com a utilização de 6 t ha⁻¹ de gesso agrícola.

Referências

- BOHNEN, H. Acidez do solo: origem e evolução. In: KAMINSKI, J. coord. **Uso de corretivos da acidez do solo no plantio direto**. Pelotas, Núcleo Regional Sul da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. p.9-19 (Boletim, 4)
- CAIRES, E.F.; BLUM, J.; BARTH, G.; GARBUIO, F.J.; KUSMAN, M.T. Alterações químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na implantação do sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência Solo**, v.27, p.275-286, 2003.
- CAIRES, E.F.; FELDHAUS, I.C.; BLUM, J. Crescimento radicular e nutrição da cevada em função da calagem e aplicação de gesso. **Bragantia**, v.60, p.213-223, 2001.
- CAIRES, E.F.; FONSECA, A.F.; MENDES, J.; CHUEIRI, W.; MADRUGA, E.F. Produção de milho, trigo e soja em função das alterações das características químicas do solo pela aplicação de calcário e gesso na superfície, em sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência Solo**, v.23, p.315-327, 1999.
- CAIRES, E.F.; ROSOLEM, C.A. Root growth of peanut cultivars and soil acidity. In: WRIGHT, R.J.; BALIGAR, V.C.; MURRMANN, R.P. (Eds.). **Plant-soil interactions at low pH**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1991. p.239-243.
- CANTARELLA, H. Calagem e adubação do milho. In: BÜLL, L.T.; CANTARELLA, H., eds. **Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba, POTAFOS, 1993. p.147-196.
- CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R.A.; VIRGENS FILHO, J.S.; GIGLIOTI, E.A.; GODOY, C.V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, p.18-24. 2001
- COLEMAN, N.T.; THOMAS, G.W. The basic chemistry of soil acidity. In: PEARSON, R.W.; ADAMS, F., eds. **Soil acidity and liming**. Madison, American Society of Agronomy, 1967. p.1-41.
- ERNANI, P.R.; CASSOL, P.C.; PERUZZO, G. Eficiência agronômica do gesso agrícola no sul do Brasil. In: SEMINÁRIO SOBRE O USO DO GESSO NA AGRICULTURA, 2, 1992, Uberaba, MG. **Anais**. Uberaba, MG: IBRAFOS, 1992. p.263-276.
- FARINA, M.P.W.; CHANNON, P. Acid - subsoil amelioration. II Gypsum effects on growth and subsoil chemical properties. **Soil Science Society of American Journal**, v.52, p.175-180, 1988.
- MONGELO, A.I.; RIBON, A.A.; WOLF, M.J.; SILVA, A.R.B. da; DAVALO, M.J. Efeitos da aplicação de gesso nos teores de alumínio de um Neossolo Quartzarenico cultivado com feijão. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DE SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS 28, REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 12, SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 10, REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 7, 2008, Londrina, PR. **Anais**. Londrina, PR, 2008. (CD-ROM)

PAVAN, M.A.; OLIVEIRA, E.L. Corretivos da acidez do solo: experiências no Paraná. In: KAMINSKI, J., coord. **Uso de corretivos da acidez do solo no plantio direto**. Pelotas, Núcleo Regional Sul da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. p.61-76. (Boletim, 4)

OLIVEIRA, P.S.R.; FITTIPALDI, W.L.S.L.; OLIVEIRA JÚNIOR, P.R.; GUALBERTO, R.; GUIMARÃES, A.M. Efeitos de tipos de preparo do solo e uso de gesso agrícola sobre as características químicas e produtividade de milho e braquiária em cultivo consorciado. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.6, n.1-2, 2007. Disponível: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/2041/1612>>. Acesso em: 23 fev. 2012.

QUAGGIO, J.A. **Acidez e calagem em solos tropicais**. Campinas, Instituto Agrônomo, 2000. 111p.

QUAGGIO, J.A. Respostas das culturas de milho e soja à aplicação de calcário, gesso e movimentação de íons em solos do estado de São Paulo. In: SEMINÁRIO SOBRE O USO DO GESSO NA AGRICULTURA, 2, 1992, Uberaba, MG. **Anais...** Uberaba, MG: IBRAFOS, 1992. p.241-262.

RAIJ, B. van, CANTARELLA, H., QUAGGIO, J.A., FURLANI, A.M.C. (Eds.) **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. rev. atual. Campinas: IAC, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100)

RHEINHEIMER, D.S.; SANTOS, E.J. da S.; KAMINSKI, J.; XAVIER, F.M. Aplicação superficial de calcário no sistema plantio direto consolidado em solo arenoso. **Ciência Rural**, v.30, p.263-268, 2000.

RIOS, L.C.; MATOS, T.S.; GIANERINI, Y.X.; DONAGEMMA, G.K.; BALEIRO, F.C.; POLIDORO, J.C.; FREITAS, P.L. de; ANDRADE, C.C. Lixiviação de cálcio, magnésio e potássio em colunas de um Latossolo Amarelo distrófico textura média, de Luis Eduardo Magalhães - BA em resposta as doses de óxido de magnésio combinadas com gesso. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO DE CONSERVAÇÃO DOS SOLOS E DA ÁGUA, 17, 2008, Rio de Janeiro, RJ. **Anais**. Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais. Rio de Janeiro, RJ: SBCS: Embrapa Solos: Embrapa Agrobiologia, 2008. (CD ROOM)

RITCHEY, K.D.; SILVA, J.E.; COSTA, V.F. Calcium deficiency in clayey B horizons of savannah oxisols. **Soil Science**, Baltimore, 1982.

ROSOLEM, C.A.; BICUDO, S.J.; MARUBAYASHI, O.M. Soybean yield and root growth as affected by lime rate and quality. In: DATE, R.A. (Ed.). **Plant-soil interactions at low pH**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1995. p.543-547.

ROSOLEM, C.A.; VALE, L.S.R.; GRASSI-FILHO, H.; MORAES, M.H. Sistema radicular e nutrição do milho em função da calagem e da compactação do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.18, p.491-497, 1994.

SANTOS, F.C.; ALBUQUERQUE FILHO, M.R.; FERREIRA, G.B.; CARVALHO, M.C.S.; BARBOSA, C.A.S. Fontes, doses e frequência de aplicação de gesso na sucessão algodão-

milho no oeste da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 32, 2009, Fortaleza, CE. **Anais**. Fortaleza, Ce. 2009. (CD-ROM)

SORATTO, R.P.; CRUSCIOL, C.A.C. Produção de fitomassa e acúmulo de nutrientes pela aveia-preta em função da aplicação de calcário e gesso em superfície na implantação do sistema plantio direto. **Ciência Rural**, v.38, n.4, jul., 2008.

SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E.; RITCHEY, K.D; REIN, T.A. Resposta de culturas anuais e leucena a gesso no Cerrado. In: SEMINÁRIO SOBRE O USO DO GESSO NA AGRICULTURA, 2, 1992, Uberaba, MG. **Anais**. Uberaba, MG, IBRAFOS, 1992. p.277-306.