



Nº7, maio/92, p.1-6

COMUNICADO TÉCNICO

USO DE GESSO COMO INSUMO AGRÍCOLA

Luiz Eduardo Dias¹

O gesso agrícola deve ser encarado como um importante insumo para agricultura mas que devido suas características, tem seu emprego em situações particulares bem definidas, uma vez que o uso indiscriminado e sem critérios pode acarretar problemas em vez de benefícios para o agricultor.

De uns anos para cá e de maneira mais efetiva na atualidade, o Governo Federal e algumas indústrias de fertilizantes vem estimulando o uso de gesso agrícola. Apesar de vários estudos mostrarem o potencial da utilização do gesso na agricultura, existe junto a extencionistas e agricultores muitas dúvidas no que se refere a como, quando e quanto utilizar deste insumo.

Este documento tem como objetivo responder algumas questões de interesse geral, que podem auxiliar técnicos e agricultores a respeito da recomendação do uso de gesso agrícola.

O que é gesso agrícola?

Gesso agrícola é basicamente o sulfato de cálcio dihidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Para a produção de ácido fosfórico as indústrias de fertilizantes utilizam como matéria prima a rocha fosfática, (apatita) que ao ser atacada por ácido sulfúrico + água, produz, como subproduto da reação o sulfato de cálcio e ácido fluorídrico.

A composição química média do gesso agrícola é: S (17,7%); CaO (30,9%); F (0,2%) e P_2O_5 (0,7%). As principais empresas que produzem gesso agrícola são: Ultrafértil (Piaçaguera), Copebrás (Cubatão) e Quimbrasil (Jacupiranga) em São Paulo; a Fosfértil (Uberaba) em Minas Gerais; a ICC (Imbituba) em Santa Catarina e a Caraíba Metais (Camaçari) na Bahia.

Na agricultura o gesso agrícola pode ser utilizado para:

- a) **correção de camadas subsuperficiais contendo alto teor de Al^{3+} e/ou baixo teor de Ca^{2+} , ou seja, para melhorar o ambiente radicular de plantas;**
- b) **Fonte de Ca e de S;**
- c) **correção de solos sódicos;**
- d) **Reduzir as perdas de nitrogênio durante o processo de compostagem.**

¹ Eng^o Agr^o, D.S., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Biologia do Solo (CNPBS), Caixa Postal 74505, CEP 23851-970 Seropédica, RJ.

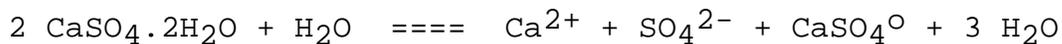
Neste artigo serão discutidos apenas alguns aspectos relacionados com os dois primeiros itens.

a) correção de camadas subsuperficiais visando a melhoria do ambiente radicular.

A prática da calagem visando a correção da acidez e neutralização do Al trocável do solo é realizada incorporando-se o material corretivo à camada arável do solo, por isso, seus efeitos normalmente restringem-se à profundidades em torno de 20 a 30 cm. Aspectos relacionados com a textura do solo, granulometria do corretivo e intensidade pluviométrica podem, ao longo do tempo, determinar a correção de camadas mais profundas com baixos teores de Ca e/ou elevados teores de Al trocável, uma vez que esta condição pode inibir o aprofundamento do sistema radicular, refletindo num menor volume de solo explorado, ou seja, menos nutrientes e água disponíveis para a planta.

O gesso agrícola tem despertado interesse por possibilitar o fornecimento de Ca e a redução da saturação de alumínio em camadas subsuperficiais do solo.

Ao ser incorporado ao solo, o gesso agrícola sofre dissolução:



Uma vez na solução do solo, o íon Ca^{2+} pode reagir no complexo de troca do solo, deslocando Al^{3+} , K^+ , Mg^{2+} , etc para a solução do solo, que podem, por sua vez, reagirem com o SO_4^{2-} formando AlSO_4^+ (que é menos tóxico às plantas) e os pares iônicos neutros: K_2SO_4^0 e MgSO_4^0 , além do CaSO_4^0 . Os pares iônicos apresentam grande mobilidade ao longo do perfil, ocasionando uma descida de cátions para as camadas mais profundas do solo.

Trabalhos em colunas de solo (Dias et al., 1984 e Dias, 1991) tem demonstrado que a aplicação de gesso agrícola não provoca alterações significativas no pH do solo, pois, na faixa de pH dos solos agrícolas o íon sulfato não é um forte receptor de prótons, como os íons bicarbonato e hidroxila, produtos da dissociação do carbonato de cálcio presente nos calcários.

A neutralização do alumínio trocável pela adição de gesso, pode ocorrer, basicamente, a partir da:

1) precipitação na forma de $\text{Al}(\text{OH})_3$ decorrente da liberação de OH^- para a solução em decorrência da adsorção de sulfato;

2) formação do complexo AlSO_4^+ que é menos tóxico às plantas;

3) formação do par iônico AlF^{2+} decorrente da presença de F^- no gesso agrícola;

4) precipitação de minerais de sulfato de Al, como alunita e basalunita, por exemplo, decorrente do aumento da concentração de sulfato na solução.

No entanto, um aspecto importante que não se pode refutar refere-se ao aumento de Ca^{2+} no complexo de troca, promovendo a redução da saturação de Al (valor "m"), ou seja, a concentração de Al^{3+} em relação aos demais cátions na CTC efetiva do solo.

A movimentação de cátions pelo perfil do solo pode ser prejudicial?

Como mencionado anteriormente, com a aplicação de gesso ao solo, podem ser formados os sais neutros, que por não apresentarem cargas possuem maior mobilidade no solo. Dentre os diversos fatores que atuam no processo, destacam-se: 1) quantidade de gesso aplicado; 2) capacidade de troca catiônica do solo; 3) capacidade do solo em adsorver sulfato; 4) textura do solo e 5) volume de água que aporta ao solo. Desta forma, para um solo de textura arenosa, com baixa CTC e pequena capacidade de adsorver sulfato, a movimentação de bases seria, potencialmente, maior que aquela para um solo de textura argilosa com alta capacidade de adsorção de sulfato e elevada CTC. Portanto, nestes solos onde o potencial de movimentação de bases é elevado, o cuidado com a quantidade de gesso aplicada ao solo deve ser maior, a fim de se evitar o risco de uma movimentação além das camadas exploradas pelo sistema radicular da planta cultivada.

Dentre os cátions de caráter básico ao K^+ deve ser dada uma maior atenção pois entre os demais é aquele retido com menor força pelos coloides do solo. Ensaios de campo onde o gesso foi aplicado em grandes quantidades demonstram a possibilidade de retirada total de K^+ das camadas superiores do solo.

b) Gesso agrícola como fonte de Ca e S para as culturas.

O gesso agrícola pode ser utilizado como fonte de Ca e S para as culturas, no entanto, aqui serão apresentados apenas aspectos relacionados ao enxofre.

Dentre os diversos fatores que podem levar ao aparecimento de deficiência de S em diferentes culturas destacam-se: 1) o uso de formulações concentradas; 2) o baixo consumo de fertilizantes simples contendo S (sulfato de amônio e de potássio, por exemplo); 3) o aumento da produtividade das culturas; 4) cultivos sucessivos sem a reposição do exportado pela cultura e 5) o manejo inadequado do solo possibilitando a diminuição de seu teor de matéria orgânica.

As exigências de S podem variar de espécies para espécie, entre cultivares de mesma espécie, ou mesmo ao longo dos diferentes estádios de desenvolvimento da planta.

De maneira geral as crucíferas (repolho por exemplo) e liliáceas (cebola e alho) apresentam maiores exigências, chegando a valores de até 70 a 80 kg S/ha. As leguminosas podem ser enquadradas num grupo intermediário, cerca de 40 kg S/ha, enquanto as gramíneas representariam o grupo de menor exigência, cerca de 15 a 30 kg S/ha.

Solos contendo um bom nível de matéria orgânica ou aqueles submetidos à prática de adubação orgânica, normalmente podem apresentar boa disponibilidade de S. No entanto, uma regra importante refere-se às relações do S com outros elementos, principalmente P e N. Havendo elevada disponibilidade de P e N, a demanda de S é aumentada, uma vez que as interações P x S e N x S tem se mostrado positivas para diferentes culturas, ou seja, ao se proceder uma adubação mais pesada com P ou N, a planta irá requerer quantidades maiores de S para suas atividades metabólicas. Por outro

lado, ao se proceder uma calagem ocorre um aumento da disponibilidade de S, uma vez que o sulfato adsorvido junto aos coloides do solo é deslocado para a solução do solo.

Em termos de recomendação de gesso agrícola para fornecimento de S, doses de 100 a 250 kg de gesso/ha seriam suficientes para corrigir deficiências do elemento. Deve-se levar em consideração o emprego de outros fertilizantes que possuem S em sua formulação, tais como superfosfato simples (12% de S), sulfato de amônio (24% de S) e "fosmag" (11% de S). Outro aspecto que deve ser levado em consideração na recomendação de adubação com S é que da mesma forma como observado para a adubação fosfatada, a textura do solo deve ser considerada: solos argilosos tendem a apresentar maior capacidade de adsorção de sulfatos, portanto, maiores quantidades de S são exigidas para uma adequada disponibilidade do elemento para as plantas.

Quando o gesso deve ser utilizado?

Como fonte de enxofre as bases para recomendação já foram apresentadas. Com relação à correção de camadas subsuperficiais ou melhoria do ambiente radicular das plantas, a comissão de Fertilidade do Estado de Minas Gerais sugere que o gesso deve ser utilizado quando a camada subsuperficial (20 a 40 cm ou 30 a 60 cm) apresentar menos que 0,3 meq Ca/100 cm³ e/ou mais que 0,5 meq Al³⁺/100 cm³ e/ou mais que 30% de saturação de Al (m). Malavolta (1991) cita que a acidez subsuperficial é prejudicial sempre que houver menos de 40% de Ca na CTC efetiva e/ou a saturação de Al for maior que 20%.

Qual a quantidade que deve ser aplicada?

Atualmente existem algumas fórmulas baseadas nas características químicas e físicas do solo que fornecem a "necessidade de gesso" do solo.

No 7 Maio/92, p. 5/6

No entanto, estas fórmulas ainda não foram amplamente avaliadas em ensaios de campo nas mais diversas condições de solo e culturas. Portanto, existe, apesar de algum fundamento teórico, certo grau de empirismo nas fórmulas.

As principais fórmulas atualmente utilizadas são:

1) Petrofértil - Para a correção da camada de 20 a 40 cm usar uma das seguintes fórmulas:

$$(2 - \text{Ca}^{2+}) \times 2,5 = \text{t/ha de gesso ou}$$

$$(\text{Al}^{3+} - 0,5) \times 2,5 = \text{t/ha de gesso.}$$

2) Malavolta (1991) - **A necessidade de gesso é dada pelas seguintes expressões:**

$$(0,4 \times \text{CTC efetiva} - \text{meq Ca}^{2+}/100 \text{ cm}^3) \times 2,5, \text{ ou}$$

$$(\text{meq Al}^{3+}/100 \text{ cm}^3 - 0,2 \times \text{CTC efetiva}) \times 2,5.$$

Este critério baseia-se na premissa de que para se elevar o teor de Ca ou diminuir o teor de Al em 1 meq/100 cm³ são necessárias

cerca de 2,5 t de gesso/ha e que o solo deve apresentar um teor de Ca^{2+} superior a 40% de sua CTC efetiva ou um teor de Al^{3+} inferior a 20% da CTC efetiva.

3) comissão de Fertilidade do Estado de Minas Gerais (1989) - Após serem satisfeitas as condições que justifiquem a necessidade de utilização de gesso, a quantidade a ser aplicada baseia-se no teor de argila do solo, ou seja:

Teor de argila < 15% = 0,5 t/ha;
de 15 a 35% = 1,0 t/ha;
de 36 a 60% = 1,5 t/ha e
> 61% = 2,0 t/ha.

Para a escolha do método a ser utilizado algumas considerações devem ser ponderadas. De maneira geral, dependendo das características do solo, as duas primeiras fórmulas tendem a recomendar quantidades de gesso superiores a 2,0 t/ha, o que, dada as características do produto e as considerações já aqui discutidas, pode acarretar problemas para o solo. Neste sentido a terceira fórmula ou critério da comissão de Fertilidade do Estado de Minas Gerais seria a mais indicada ao uso, além do fato de levar em consideração as características físico-químicas que normalmente encontram-se associadas à textura do solo e que podem condicionar a movimentação de bases, tais como CTC e capacidade de adsorção de sulfato. Por outro lado, como as quantidades a serem aplicadas são muito grandes, para que ocorra uma completa correção da camada, possivelmente deve ser levado em consideração um programa de correção com aplicações anuais.

Sempre que possível o gesso deve ser aplicado juntamente com calcário magnésiano ou dolomítico. Amostragens periódicas das camadas subsuperficiais devem ser realizadas com a finalidade de acompanhar a movimentação de bases pelo perfil, procurando evitar que ocorra uma drástica remoção destas do volume de solo explorado pelo sistema radicular das plantas.

Para solos onde existe um bom manejo orgânico e sem a presença de camadas subsuperficiais com elevado teor de Al^{3+} e/ou baixo teor de Ca^{2+} o potencial de utilização de gesso seria muito pequeno. situação semelhante poderia ser considerada para plantas de ciclo curto com sistema radicular pouco profundo, como muitas olerículas. Por outro lado, para culturas perenes já implantadas como por exemplo, café e citrus, quando cultivadas em solos declivosos e ácidos, a mistura gesso + calcário deve ser encarada como uma possibilidade de carrear cátions para camadas mais profundas, uma vez que a incorporação do calcário nestes sistemas é problemática.

Outro aspecto que deve ser considerado é o custo do produto. Apesar da atual campanha do Governo Federal e de algumas indústrias de fertilizantes, na qual o gesso é distribuído gratuitamente, seu frete até a propriedade agrícola pode ser muito caro. Como o gesso tem a propriedade de absorver umidade, quando transportado a granel e sem proteção, o agricultor poderá estar transportando uma

significativa quantidade de água, fato que encareceria mais o produto.

Portanto, como relatado no início deste comunicado, o gesso é um insumo de grande importância para o agricultor mas a sua utilização deve ocorrer em situações particularmente bem definidas por critérios corretamente avaliados pelo técnico ou agricultor.

REFERÊNCIAS:

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 4ª aproximação.** Lavras, 1989. 95p.

DIAS, L.E. **Dinâmica de formas de enxofre e de cátions trocáveis em colunas de solo tratadas com diferentes doses de fósforo e gesso.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1991. 147p. Tese de doutorado.

DIAS, L.E.; FERREIRA, F.A.S.; RIBEIRO, A.C.; COSTA, L.M. Movimentação de cálcio em colunas de solo tratados com carbonato e sulfato de cálcio. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 31, p.406-414, 1984.

MALAVOLTA, E. O gesso agrícola no ambiente e na nutrição da planta - perguntas & respostas. Trabalho apresentado no XVI Curso de Resíduos Agroindustriais e Impacto Ambiental - SECITAP, Jaboticabal, 1991. 29p. Mimeo.