

Monitoramento dos Efeitos do Calcário financiado pelo Programa Estadual de Correção da Acidez do Solo do RS em Lavouras de Milho

André Dabdab Abichequer⁽¹⁾; Rivaldo Albino Dhein⁽²⁾

⁽¹⁾ Engenheiro Agrônomo, Pesquisador em Ciência do Solo; Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO); Porto Alegre, RS; andre-abichequer@fepagro.rs.gov.br

⁽²⁾ Engenheiro Agrônomo; Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação do Rio Grande do Sul; rivaldo-dhein@agricultura.rs.gov.br

RESUMO: O monitoramento dos efeitos do calcário financiado pelo Programa Estadual de Correção da Acidez do Solo do Rio Grande do Sul foi realizado com a finalidade de obter informações que permitam avaliar a eficácia da correção da acidez na melhoria do desempenho econômico dos produtores beneficiados. Os objetivos do monitoramento foram acompanhar as modificações das características químicas dos solos corrigidos e os rendimentos das culturas nas áreas onde ocorreu a calagem. O monitoramento foi realizado em 11 municípios e 44 propriedades, sendo neste trabalho considerados os resultados obtidos em 15 propriedades que cultivaram milho para grãos. Nestas propriedades foram coletadas amostras de solo nas áreas corrigidas e executadas as análises químicas, comparando-se com os resultados obtidos na análise anterior à calagem. A avaliação do rendimento das culturas foi realizada através de questionamento aos produtores no momento da coleta das amostras de solo. Os resultados das análises de solo mostraram que houve aumento do pH e da saturação por bases, além de redução da saturação por Al a níveis não prejudiciais às lavouras de milho. Os rendimentos do milho aumentaram em relação à safra anterior à calagem. Os resultados do monitoramento mostram que a aplicação do calcário financiado pelo Programa reduz a acidez e melhora a fertilidade do solo em diferentes municípios e tipos de solo, aumentando o rendimento das lavouras de milho dos produtores.

Termos de indexação: calagem, alumínio, fertilidade do solo.

INTRODUÇÃO

O Programa Estadual de Correção da Acidez do Solo do Rio Grande do Sul, instituído a partir de 2012 por meio de uma parceria entre Secretaria Estadual da Agricultura, Fepagro e Prefeituras Municipais, teve como objetivo estimular e difundir a correção da acidez do solo através da calagem nas pequenas propriedades familiares do Estado. Cerca de 14000 produtores em 140 municípios receberam calcário subsidiado pelo Estado para realizarem a correção da acidez.

O monitoramento dos efeitos do calcário financiado pelo Programa Estadual de Correção da Acidez do Solo foi coordenado pela Fepagro, com o objetivo de obter informações que permitam avaliar a eficácia da correção da acidez na melhoria do desempenho econômico dos agricultores e pecuaristas familiares beneficiados. Este trabalho foi importante tanto no aspecto de acompanhamento da boa utilização de recursos públicos como para a obtenção de dados mais concretos e com grande amplitude de locais e tipos de solo sobre os efeitos do insumo calcário na agricultura e pecuária.

Os objetivos específicos do monitoramento foram:

- acompanhar as modificações das características químicas dos solos corrigidos durante o período de validade da calagem;
- avaliar os efeitos da aplicação de calcário sobre os rendimentos das culturas durante a validade da calagem.

MATERIAL E MÉTODOS

O monitoramento foi realizado em onze

municípios selecionados pela Fepagro. Procurou-se contemplar as diferentes regiões abrangidas pelo Programa, proporcionalmente ao número de municípios participantes em cada Conselho Regional de Desenvolvimento (COREDE). Os municípios escolhidos constam na **tabela 1**.

Tabela 1 - Municípios onde foi realizado o monitoramento dos efeitos do calcário financiado pelo Programa Estadual de Correção da Acidez do Solo.

Município	COREDE/Região Agroecológica
Ivorá	Central/Planalto Médio
Mato Leitão	Vale do Rio Pardo/Encosta Inferior da Serra do Nordeste
Morro Redondo	Sul/Grandes Lagoas
Santiago	Vale do Jaguari/ Missionária de Santo Ângelo e São Luiz Gonzaga
Sertão Santana	Centro Sul/ Depressão Central
Soledade	Alto da Serra do Botucaraí/Planalto Médio
Segredo	Vale do Rio Pardo/ Encosta Inferior da Serra do Nordeste
Tunas	Vale do Rio Pardo/ Planalto Médio
Vale do Sol	Vale do Rio Pardo/ Encosta Inferior da Serra do Nordeste
Viadutos	Norte/ Planalto Médio
Vila Nova do Sul	Jacuí Centro/Depressão Central

Foram selecionados pelas Prefeituras Municipais e pela Fepagro quatro produtores por município para ser realizado o monitoramento dos efeitos da calagem em suas propriedades. Inicialmente foi realizada pela Fepagro uma seleção com base nas análises de solo originais, que indicaram a dose de calcário a ser aplicada. Foram escolhidas áreas que apresentavam pH baixo e alumínio tóxico, mas não com uma necessidade de calagem tão alta que fosse necessário subdividir a aplicação de calcário em mais de um ano. Desta lista de cerca de 15 produtores, a Secretaria da Agricultura de cada município indicou quatro para a realização do monitoramento, considerando a facilidade de acesso à propriedade, interesse na execução da pesquisa em sua propriedade, cultivo de espécies de mais fácil avaliação de rendimento (como milho e soja) e que tivessem aplicado o calcário três ou mais meses antes do plantio, para haver tempo para a reação do corretivo no solo.

Foram acompanhados os rendimentos das culturas e a evolução das características químicas do solo nesses 11 municípios, ou seja, 44 propriedades. No caso deste trabalho, foram considerados os resultados obtidos em 15 propriedades que cultivaram milho para grãos, localizadas nos municípios de Vale do Sol, Mato Leitão, Vila Nova do Sul, Segredo, Sertão Santana, Santiago e Viadutos.

Nas propriedades monitoradas foi realizada coleta de amostras de solo para análise completa (macronutrientes e micronutrientes), conforme Tedesco et al. (1995). Foram coletadas amostras de solo pelos pesquisadores da Fepagro nas áreas onde foi aplicado o calcário, no período de dezembro de 2013 a outubro de 2014. Em áreas manejadas com plantio direto, as amostras foram coletadas na camada de 0 a 10 cm de profundidade. Nas áreas com preparo convencional, a amostragem foi realizada na camada de 0 a 20 cm. Durante a coleta das amostras de solo, foi aplicado um pequeno questionário técnico aos produtores, perguntando sobre a época de aplicação do calcário, tamanho da área corrigida, dose aplicada, sistema de preparo do solo e espécie cultivada. Foi acompanhada a evolução das características químicas do solo na área corrigida, com destaque para pH, Al, Ca, Mg e saturação por bases. Os resultados da área corrigida foram comparados com os obtidos na análise de solo original, que indicou a dose de calcário que foi aplicada.

A avaliação do rendimento das culturas foi realizada através de questionamento aos produtores no momento da coleta das amostras de solo. Foram obtidas informações sobre o rendimento da cultura na área a ser avaliada na safra anterior à calagem e na safra após a aplicação do calcário. Com base nas informações de rendimento das culturas, foi realizado o cálculo do aumento de receita do produtor com a realização da calagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise global dos resultados obtidos com as análises das amostras de solo coletadas nos sete municípios e 15 áreas cultivadas com milho monitoradas foi realizada separadamente para áreas que utilizam o sistema plantio direto, em que o calcário foi aplicado na superfície do solo, e para áreas cultivadas com preparo convencional ou com incorporação de calcário. Esta distinção é justificada porque o objetivo da correção da acidez do solo no plantio direto é atingir pH de 5,5 e corrigir a camada de 0 a 10 cm de profundidade, enquanto no preparo convencional o pH pretendido é de 6,0 (CQFS-RS/SC, 2004) e a correção é realizada até 20cm de profundidade, o que se reflete em aplicação de

maiores doses de calcário no preparo convencional.

No caso das 13 áreas cultivadas com preparo convencional ou cultivo mínimo com incorporação do calcário (**Tabela 2**), em média o pH do solo aumentou de 4,5 na análise original para 5,1 com a realização da calagem. Assim, apesar de ter havido redução da acidez do solo, não foi atingido o valor pretendido de 6,0 para o preparo convencional. Quanto aos teores de Ca e Mg no solo, nutrientes fornecidos com a aplicação do calcário, observou-se um aumento no caso do Ca, enquanto teor de Mg permaneceu quase estável em relação ao determinado antes da calagem. A diminuição da saturação por Al foi a melhoria mais notável nas áreas com preparo convencional, atingindo níveis não prejudiciais ao desenvolvimento e rendimento das culturas (saturação por Al menor do que 10%, conforme CQFS-RS/SC, 2004). A toxidez de Al prejudica o desenvolvimento das raízes das plantas, interferindo na divisão e alongamento celular, além de afetar a absorção de nutrientes, como o P (Tisdale et al., 1984; Tedesco & Bissani, 2004). Outra modificação positiva foi o aumento da saturação por bases com a calagem, indicando melhoria da fertilidade do solo, embora tenha atingido valor inferior ao nível considerado adequado para o preparo convencional, que é de 80% (CQFS-RS/SC, 2004).

Tabela 2 - Características químicas do solo na análise original e após a calagem em áreas cultivadas com lavouras de milho em preparo de solo convencional (média de 13 áreas em seis municípios).

	análise original	após a calagem
pH	4,5	5,1
Ca (cmol _c dm ⁻³)	4,2	5,4
Mg (cmol _c dm ⁻³)	1,9	1,8
sat Al (%)	16,7	2,9
sat bases (%)	41,1	59,1

Obs.: sat Al: saturação da CTC efetiva por Al
sat bases: saturação da CTC a pH 7,0 por bases

Foram monitoradas apenas duas áreas cultivadas com milho no sistema plantio direto, localizadas em Viadutos (**Tabela 3**). Nestas áreas observou-se que o pH do solo atingiu valor inclusive acima do pretendido, que era de 5,5, com a realização da calagem. Os resultados também mostraram um grande aumento dos teores de Ca e Mg em relação aos valores encontrados na análise original do solo. A toxidez de Al, indicada pela saturação por Al, foi eliminada com a aplicação de calcário, evitando prejuízos às plantas de milho. A saturação por bases foi mais que duplicada com a realização da calagem, indicando melhoria da

fertilidade do solo e atingindo nível superior ao considerado adequado para lavouras em sistema plantio direto, que é de 65%.

Tabela 3 - Características químicas do solo na análise original e após a calagem em áreas cultivadas com lavouras de milho em plantio direto (média de duas áreas em um município).

	análise original	após a calagem
pH	4,8	5,9
Ca (cmol _c dm ⁻³)	4,0	12,2
Mg (cmol _c dm ⁻³)	1,5	5,9
sat Al (%)	17,4	0,0
sat bases (%)	35,5	80,9

Obs.: sat Al: saturação da CTC efetiva por Al
sat bases: saturação da CTC a pH 7,0 por bases

Quanto aos rendimentos das culturas informados pelos produtores, observou-se um aumento médio do rendimento de grãos de milho nas 15 áreas avaliadas de 3861 kg ha⁻¹ na safra anterior à calagem para 5671 kg ha⁻¹ na safra posterior à calagem, representando um incremento de 46,9% (1810 kg ha⁻¹). Pela cotação do milho de fevereiro de 2016 (EMATER/RS-ASCAR, 2016), o aumento obtido representou um acréscimo de renda de R\$ 1094,45 por hectare para o produtor.

CONCLUSÕES

Os resultados do monitoramento mostram que a aplicação do calcário financiado pelo Programa reduz a acidez e melhora a fertilidade do solo em diferentes municípios e tipos de solo, aumentando o rendimento das lavouras de milho dos produtores.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fepagro e às Prefeituras Municipais pelo apoio na execução do monitoramento.

REFERÊNCIAS

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Manual de Adubação e de Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: SBCS/NRS, 2004. 400 p.

EMATER/RS-ASCAR. Acompanhamento de preços recebidos pelos produtores do Rio Grande do Sul. Disponível em http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/precos/prec_o_26022016.pdf. Acesso em 2 de março de 2016.

TEDESCO, M.J.; BISSANI, C.A. Acidez do Solo e seus Efeitos nas Plantas. In: BISSANI, C.A.; GIANELLO, C.;



TEDESCO, M.J.; CAMARGO, F.A.O. (Eds.). **Fertilidade dos Solos e Manejo da Adubação de Culturas**. Porto Alegre: Genesis, 2004. p. 75-92.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J. **Análises de Solo, Plantas e outros Materiais**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 174p. Boletim Técnico, 5.

TISDALE, S.L.; NELSON, W.L.; BEATON, J.D. **Soil Fertility and Fertilizers**. 4. ed. New York: Macmillian Publishing Company, 1984. 754 p.



XXXI CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO

"Milho e Sorgo: inovações,
mercados e segurança alimentar"
