

CALCÁRIO E GESSO AGRÍCOLA: POTENCIAL DE USO EM HÍBRIDO DE ARROZ IRRIGADO

Vanderson Modolon Duarte¹, Adriana Modolon Duarte², Mario Felipe Mezzari³, Rogério Moretto de Souza⁴, Bruno Cechinel Borges⁴, Alexandre Modolon Duarte⁴, Nicolas Menegon⁴, Willian Buzanello⁴, Cyrano Cardoso Busato⁵, Fernando José Garbuio⁶, Eduardo Fávero Caires⁷

Palavras chaves: *Oryza sativa*, Inov CL[®], fertilidade do solo, produtividade

INTRODUÇÃO

O sistema de plantio de arroz irrigado “pré germinado”, predominante em Santa Catarina, está diminuindo com o aumento do sistema de cultivo em solo seco/cultivo mínimo. Isso gera demanda por informações referentes à correção da acidez do solo, pois no sistema de cultivo mínimo, a área permanece drenada no período da entressafra até a cultura atingir o estágio de desenvolvimento V3-V4. Dessa forma, não ocorre a correção natural da acidez do solo pelo alagamento da área nesse período, pelo processo conhecido por “auto calagem”. O uso de gesso agrícola vem sendo estudado para diversas culturas de sequeiro, mostrando incrementos na produtividade, porém os estudos com aplicação de gesso, e calcário, em áreas alagadas, são escassos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade de grãos durante três safras consecutivas com o híbrido de arroz irrigado Inov CL[®] semeado em sistema de cultivo mínimo e as alterações nos atributos químicos do solo em função da calagem e gessagem.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado durante as safras 2013/14, 2014/15 e 2015/16 na área experimental de arroz irrigado do Instituto Federal Catarinense - *Campus* Santa Rosa do Sul, localizado no município de Santa Rosa do Sul/SC. O experimento foi conduzido em um solo caracterizado como Gleissolo Melânico Tb Distrófico (Embrapa, 2006). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições. Nas parcelas (24 m × 10 m) foram empregadas quatro doses de calcário dolomítico (0, 2, 4, 6 t ha⁻¹). Essas doses foram equivalentes a zero, 0,5, 1,0 e 1,5 vezes a dose recomendada pelo índice SMP para pH em água 5,5 considerando a camada de 0-20 cm (Comissão de Química e Fertilidade do solo, 2004). O calcário foi aplicado manualmente sobre a superfície do solo, sem incorporação, no dia 15/06/2013. Nas subparcelas (6 m × 10 m) realizou-se aplicação de quatro doses de gesso agrícola (0, 2, 4 e 6 t ha⁻¹), de forma manual, sem incorporação. O gesso foi aplicado 67 dias após a calagem. O híbrido de arroz Inov CL[®] foi semeado na densidade de 45 kg ha⁻¹ de sementes. A semeadura foi realizada em cultivo mínimo, em linhas espaçadas de 0,17 m, com auxílio de uma semeadora de plantio direto na primeira e na segunda safra. Na terceira safra, a semente foi pré germinada e distribuída a lanço na densidade de 45 kg ha⁻¹. A semeadura ocorreu nos dias 02/11/2013, 11/11/2014 e 02/12/2015, no primeiro, segundo e terceiro ano, respectivamente. A adubação de base foi de 20 kg ha⁻¹ de N, 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 70 kg ha⁻¹ de K₂O. A adubação de cobertura, com 90 kg ha⁻¹ de N, foi realizada no estágio de desenvolvimento V3-V4, em todos os cultivos. O controle de plantas daninhas, pragas e doenças foi realizado de acordo com a necessidade e recomendações regionais.

Amostras de solo foram coletadas nas camadas de 0-20, 20-40, 40-60 e 60-80 cm de profundidade, aos 35 meses após a aplicação de calcário (após a colheita da terceira safra). Para a avaliação da produção de grãos foi colhida, manualmente, uma área útil de 6 m² em

¹ Eng. Agrônomo (IFC - *Campus* Santa Rosa do Sul), Mestrando em Agronomia (UEPG); vanderson_duarte@hotmail.com

² Eng. Agrônoma (IFC - *Campus* Santa Rosa do Sul), Mestranda em Agricultura Tropical e Subtropical (IAC);

³ Eng. Agrônomo (IFC - *Campus* Santa Rosa do Sul), Mestrando em Ciência do Solo (UFRGS);

⁴ Acadêmicos do curso de Engenharia Agrônoma (IFC - *Campus* Santa Rosa do Sul);

⁵ Eng. Agrônomo - Desenvolvimento de produtos RiceTec sementes.

⁶ Prof. Dr. em Agronomia, (IFC - *Campus* Santa Rosa do Sul).

⁷ Prof. Dr. em Agronomia, (Universidade Estadual de Ponta Grossa).

cada subparcela. Os grãos foram trilhados em trilhadeira estacionária e, após, foram pesados e determinada a umidade. A produção de grãos foi corrigida para 130 g kg⁻¹ de água. A produção obtida por subparcela foi extrapolada para produtividade (kg ha⁻¹). Somou-se a produtividade das três safras para se obter a produtividade acumulada.

Os resultados foram submetidos à análise de variância de acordo com o modelo de parcelas subdivididas para os atributos químicos do solo e produtividade. Foram ajustadas equações de regressão por polinômios ortogonais para as doses de calcário e gesso empregadas, mediante auxílio do programa estatístico SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre a aplicação de calcário dolomítico e gesso agrícola nos atributos químicos do solo e produtividade de grãos do híbrido de arroz irrigado Inov CL[®]. Assim ajustou-se equações por polinômios ortogonais em função das doses de calcário e gesso. As doses de calcário, após 35 meses de sua aplicação, aumentou linearmente o pH em CaCl₂ na camada do solo de 0-20 cm (Figura 1A), os teores de cálcio trocável (Ca⁺²) nas camadas de 0-20 e 20-40 cm (Figura 1B) e os teores de magnésio trocável (Mg⁺²) na camada de 20-40 cm (Figura 1C).

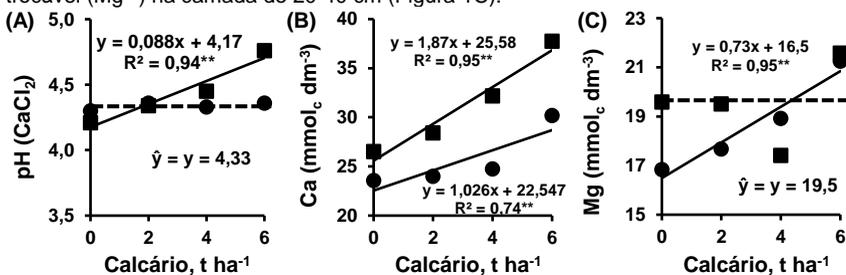


Figura 1: Valores de pH em CaCl₂ 0,01 Mol L⁻¹ (A), teores de cálcio (B) e magnésio (C) no solo em função da aplicação de calcário dolomítico, após 35 meses de sua aplicação. Camada de 0-20 cm (■) e 20-40 cm (●). **Significativo $p < 0,01$. Santa Rosa do Sul, SC.

A calagem foi eficiente em diminuir linearmente a saturação por alumínio (Al) nas camadas de solo de 0-20 e 20-40 cm (Figura 2A). As doses de calcário também diminuíram os teores de potássio (K⁺) na camada de solo de 20-40 cm (Figura 2B), enquanto as doses de gesso aumentaram linearmente os teores de K nessa camada de solo (20-40 cm) (Figura 2C). A calagem e a gessagem não influenciaram nos teores de fósforo e potássio em superfície, cujas concentrações foram de 16 mg dm⁻³ e 1,5 mmolc dm⁻³, respectivamente.

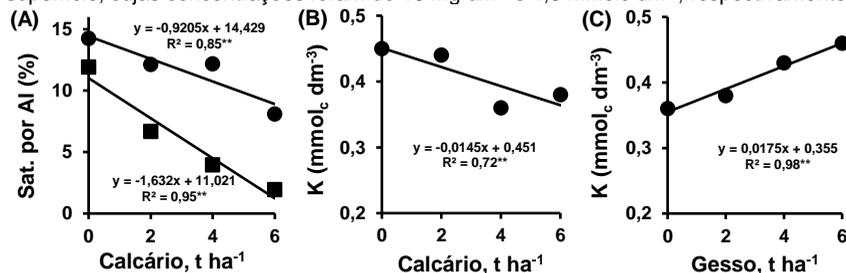


Figura 2: Valores de saturação por Al (A) e teores de potássio (B) no solo, em função da calagem, 35 após a aplicação de calcário, e teores de Potássio (C) em função da aplicação de gesso agrícola. Camada de 0-20 cm (■) e 20-40 cm (●). **Significativo $p < 0,01$. Santa Rosa do Sul, SC.

O uso de gesso agrícola proporcionou melhoria nos atributos químicos do solo, aumentando de forma linear os teores de Ca^{+2} (Figura 3A) e enxofre (S-SO_4^{2-}) até 80 cm de profundidade (Figura 3B). As doses de gesso também diminuíram linearmente a saturação por Al nas camadas de 20-80 cm de profundidade. Vários estudos mostram que o uso de gesso em superfície aumenta os teores de Ca^{+2} , S-SO_4^{2-} e diminuem a saturação por Al em subsuperfície em solos sob plantio direto (SORATTO e CRUSCIOL, 2008; CAIRES et al., 2011). Os resultados obtidos revelaram que em solo de área de arroz irrigado, a melhoria nos atributos químicos no perfil com a aplicação de gesso pode ser semelhante à observada em solos drenados de terras altas.

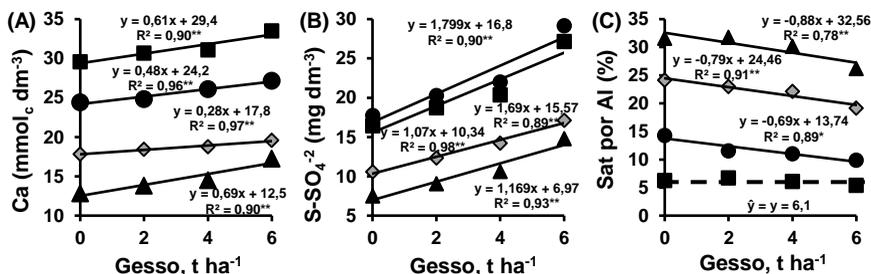


Figura 3: Teores de cálcio (A) e enxofre (B) e saturação por alumínio (C) nas camadas de solo de 0-20 cm (■), 20-40 cm (●), 40-60 cm (◇) e 60-80 cm (▲), em função da aplicação de gesso agrícola. **, * Significativo $p < 0,01$ e $p < 0,05$, respectivamente. Santa Rosa do Sul, SC.

A produtividade acumulada do híbrido de arroz irrigado Inov CL[®] nas safras 2013/14, 2014/15 e 2015/16 não foi influenciada pela aplicação de calcário dolomítico em superfície, sendo que a produtividade acumulada das três safras foi de 30987 kg ha⁻¹ (Figura 4A).

As doses de gesso proporcionaram incremento linear na produtividade acumulada de grãos de arroz irrigado, híbrido Inov CL[®] (safras 2013/14, 2014/15 e 2015/16) (Figura 4B). Segundo a equação ajustada, para cada tonelada de gesso aplicada houve um incremento na produtividade de grãos de 547 kg. Como o ganho na produtividade foi linear até a dose de 6 t ha⁻¹ de gesso, nessa dose o incremento foi de 3282 kg ha⁻¹ de grãos de arroz. Considerando que a produtividade média de arroz no Estado de Santa Catarina está ao redor dos 7000 kg ha⁻¹ (CONAB, 2017), com a aplicação de 6 t ha⁻¹ de gesso em uma única dose houve um ganho de quase meia safra de arroz em três anos.

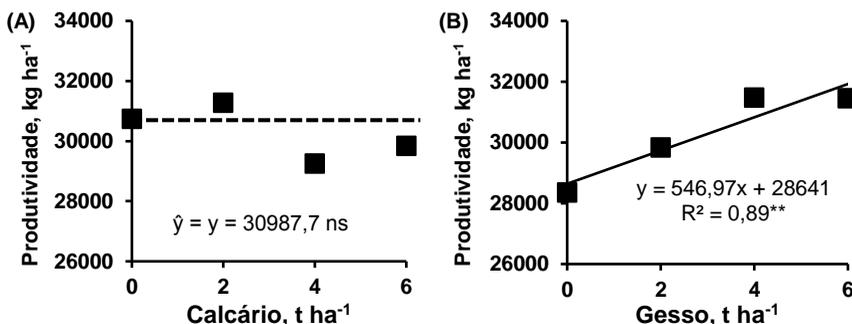


Figura 4: Produtividade acumulada de três safras consecutivas (2013/14, 2014/15 e 2015/16) do híbrido de arroz irrigado Inov CL[®] em função da aplicação de calcário

dolomítico (A) e gesso agrícola (B). **Significativo $p < 0,01$, ns – não significativo. Santa Rosa do Sul, SC.

Estudo em sistema plantio direto com soja, trigo e milho, realizado por Caires et al. (2011) no período de 2004-2008, demonstrou ganhos lineares na produção acumulada de grãos das culturas nesse período com as doses de gesso aplicadas. Zadoná et al. (2015) e Caires et al. (2011) observaram aumento na produtividade de milho em função da gessagem na ausência de estresse hídrico (fato que ocorreu com o arroz irrigado nesse estudo), decorrente da amenização da acidez no subsolo. Como os estudos em áreas de arroz irrigado são muito escassos, os resultados obtidos no presente trabalho abrem perspectiva para mais investigações a respeito dos benefícios da melhoria do ambiente radicular no subsolo, por meio do uso de gesso, em solos de arroz irrigado.

CONCLUSÃO

A aplicação de calcário dolomítico corrigiu a acidez do solo, porém, não apresentou influencia na produtividade acumulada de três safras consecutivas do híbrido de arroz irrigado Inov CL[®].

O uso de gesso agrícola aumentou os teores de Ca^{+2} e $S-SO_4^{-2}$ e reduziu a saturação por Al no solo até a profundidade de 80 cm. A aplicação de gesso agrícola apresentou potencial de uso para o incremento em produtividade de grãos do híbrido de arroz irrigado, sendo que para cada tonelada de gesso aplicada houve um acréscimo de 547 kg de grãos no acumulado de três safras consecutivas.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro ao estudo, ao Instituto Federal Catarinense - *Campus* Santa Rosa do Sul pelo fornecimento da área experimental e do Laboratório de Fertilidade do Solo e à Empresa RiceTec pela parceria e apoio no desenvolvimento desse estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAIRES, E. F.; GARBUIO, F. J.; CHURKA, S.; JORIS, H. A. W.; Use of gypsum for crop grain production under a subtropical no-till cropping system. **Agronomy Journal, Madison**, v. 103, n. 6, p. 1804-1814, 2011.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os estados do RS e SC**. 10.ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do solo – Núcleo Regional Sul, 2004. 394 p.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Séries históricas. 2014. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em 30 de maio de 2017.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2006. 306p.
- SORATTO, R.P.; CRUSCIOL, C.A.C. Atributos químicos do solo decorrentes da aplicação em superfície de calcário e gesso em sistema plantio direto recém implantado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Viçosa, v. 32 nº. 2, 2008.
- SOSBAI – Sociedade Sul – Brasileira de Arroz Irrigado. **Arroz Irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. XXX Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado, Bento Gonçalves, RS. Santa Maria, 2014. 192 p.,.
- ZANDONÁ, R. R.; BEUTLER, A. N.; BURG, G. M.; BARRETO, C. F.; SCHMIDT, M. R. Gesso e calcário aumentam a produtividade e amenizam o efeito do déficit hídrico em milho e soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 45, n. 2, p. 128-137, 2015.

