

CALCÁRIO E GESSO SÃO FATORES LIMITANTES NA PRODUÇÃO DE ARROZ IRRIGADO?

Lorenzo Colvero Sarzi Sartori¹; Alencar Junior Zanon²; Rafael Silveira Milanese³; Moisés de Freitas do Nascimento⁴; Vladison Fogliato Pereira⁵; Isabeli Wolski Brendler⁶; Elton Ferreira Lima⁷; Mara Braga⁸; Anderson Haas Poersch⁹; Filipe Selau Carlos¹⁰

Palavras-chave: *Oryza sativa*, rotação, monocultivo, pecuária

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um produto de grande importância tanto na economia quanto na alimentação humana, o segundo cereal mais cultivado no mundo, em que sua produção atinge cerca de 741 milhões de toneladas (SOSBAI, 2018), sendo consumido em todo o mundo e ingrediente indispensável na cesta básica brasileira. A nível de Brasil, a produção é de aproximadamente 13 milhões de toneladas por ano, neste cenário, o estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor brasileiro, respondendo por mais de 70% da produção dos grãos em uma área de aproximadamente 1,1 milhão de hectares (CONAB, 2018).

A rotação com a produção pecuária e/ou pousio em terras baixas pode ser uma alternativa a ser integrada no sistema produtivo orizícola, visando maximizar a produtividade. Além do uso mais intensivo das áreas de arroz, a integração lavoura-pecuária quando manejada adequadamente, confere maior sustentabilidade à produção agrícola, pois constitui um sistema conservacionista. Para tanto, é necessário adequar a fertilidade do solo para as espécies a serem utilizadas, pois adaptar culturas de sequeiro ao ambiente de terras baixas requer manejo para ajustar fatores que limitam a produtividade, como o pH do solo e a presença de elementos tóxicos para o desenvolvimento da cultura. Os problemas do solo ácido estão relacionados com a disponibilidade dos nutrientes e com a toxidez de Al^{+3} que é mais severo até pH 5,0, praticamente anulando sua toxicidade com a elevação do pH acima de 5,5 (FOY, 1974). No entanto, nas áreas cultivadas com arroz irrigado por inundação a correção do pH do solo ocorre de forma natural após a irrigação, pois a entrada da lâmina de água gera o aumento no pH do solo até valores próximos a 6,0 e estabiliza a partir de 30 dias após o alagamento.

Além disso, as áreas da região central do RS que apresentam baixos teores de argila e matéria orgânica, aliados ao nivelamento profundo realizado nos quadros de cultivo indicam a possibilidade do enxofre ser fator limitante para altas produtividades, pois a quantidade de S-SO₄²⁻ disponível em solos alagados está diretamente relacionada à textura e ao teor de matéria orgânica (CARMONA et al., 2009). Sendo assim, áreas com baixo teor de enxofre necessitam do seu fornecimento pela adubação, que pode ser realizada com a aplicação de gesso agrícola.

Buscando entender o efeito da calagem e aplicação de gesso agrícola nos diferentes

¹ Aluno do curso de graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Av. Roraima 1000, Cidade Universitária, Santa Maria – RS, sartori-01@hotmail.com.

² Prof. Dr. em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), alencarzanon@hotmail.com .

³ Engenheiro Agônomo, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), rafa_milanesi@hotmail.com

⁴ Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), moises.fn@gmail.com

⁵ Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), vladisonfogliato@gmail.com

⁶ Aluna do curso de graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), isabeliwb@gmail.com

⁷ Aluno do curso de pós graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), elton110@hotmail.com

⁸ Aluno do curso de graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), marabraga59@gmail.com

⁹ Aluno de pós graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), andersonhpo@hotmail.com

¹⁰ Prof. Dr. Em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), filipeselauCarlos@hotmail.com

sistemas de produção de terras baixas, e se estes são fatores limitantes para a produção de arroz irrigado, este trabalho buscou avaliar o efeito da aplicação de calcário e gesso agrícola na produtividade de arroz irrigado, nos sistemas de produção de monocultivo de arroz e na rotação de arroz com pousio/pecuária.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados em duas lavouras comerciais no ano agrícola de 2017/18, na região orizícola da Depressão Central do RS nos municípios de Restinga Seca e Santa Maria. Cada lavoura representa um sistema de produção: a propriedade de Restinga Seca é caracterizada pelo sistema de monocultivo de arroz irrigado consolidado a mais de 30 anos e a propriedade em Santa Maria é caracterizada pelo sistema de rotação do arroz irrigado com pousio/produção pecuária, em que no período de inverno cultiva-se azevém com ressemeadura natural. As doses de calcário foram definidas a partir do índice SMP apresentado pelas análises de solo (Tabela 2) realizadas antes da implantação dos tratamentos.

Tabela 2 - Atributos químicos dos solos de 0 – 10 e 10 – 20 cm de profundidade nos locais dos experimentos.

Sistemas	Prof. Cm	pH	SMP	Al	Ca	Mg	S	M.O.	V
		Água	Índice	-----mmol _c dm ⁻³ -----			Mg dm ⁻³	%	%
Monocultivo	0 - 10	4,3	6,1	0,8	1,1	0,2	15,5	1,5	28,1
	10 - 20	4,9	5,9	0,4	4,9	0,6	11,3	0,7	53,2
Rotação com pousio	0 - 10	4,4	5,0	1,3	6,9	1,9	31,1	1,9	39,8
	10 - 20	4,7	4,9	1,2	11,6	3,1	36,6	1,8	49,3

O primeiro fator foi a realização da calagem através da aplicação de calcário Filler (PRNT 100%), contemplando 3 tratamentos: T1 – sem aplicação de calcário (testemunha); T2 - aplicação de metade da dose recomendada para elevar o pH do solo até 5,5; e T3 – aplicação de uma dose recomendada para elevar o pH do solo até 5,5. As doses de calcário foram definidas a partir do índice SMP apresentado pelas análises de solo realizadas antes da implantação dos tratamentos, seguindo as recomendações do Manual de Calagem e Adubação Para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (2016). O segundo fator foi a realização da aplicação do gesso agrícola que também foi composto por três tratamentos: G1 – sem aplicação de gesso (testemunha); G2 – com aplicação de uma dose recomendada de gesso; e G3- aplicação do dobro da dose recomendada de gesso. As doses foram calculadas com base na textura do solo através da metodologia de SOUSA & LOBATO (2004). As aplicações dos tratamentos ocorreram nos dias 20/09/2017 e 23/09/2017 na lavoura em Santa Maria e Restinga Seca, respectivamente. A semeadura no sistema de pousio/produção pecuária foi realizada em sistema de cultivo mínimo (sem revolvimento do solo) no dia 02/11/2017, e no sistema de monocultivo a semeadura ocorreu no dia 15/11/2017, em que a área foi submetida a três gradagens e uma operação de nivelamento da área. Para avaliação da produtividade, foi realizada a colheita manual de 4,08 m² da área útil de cada parcela em Santa Maria e 4,8 m² em Restinga Seca quando os grãos apresentaram grau de umidade média de 20%. Após a trilhagem, limpeza e pesagem dos grãos com casca, os dados foram corrigidos para 13% de umidade e convertidos em ton ha⁻¹. Todas variáveis analisadas foram submetidas ao teste Tukey a 5% de significância. Além da produtividade, também foi avaliado o n° final de colmos (perfilhos).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No sistema de monocultivo de arroz irrigado em Restinga Seca, os resultados de produtividade obtidos (Figura 1) mostraram uma tendência de acréscimo de produtividade conforme o aumento da dose de gesso agrícola, apresentando benefícios do gesso agrícola a cultura do arroz irrigado. Entretanto, devido ao pequeno acréscimo de produtividade não houve diferença significativa, demonstrando que são necessários estudos mais específicos sobre o uso de gesso agrícola na cultura. Esses resultados estão de acordo com o trabalho realizado por CARMONA et al. (2009), que definiram o nível crítico de S nos solos da depressão central do RS em torno de 9 mg dm^{-3} , explicando os resultados de produtividade nesta lavoura, tendo em vista que o nível de S no solo trabalhado estava acima de 11 mg dm^{-3} . Já para os tratamentos com calcário não foi observada nenhuma tendência de aumento de produtividade relacionada com as doses aplicadas. Além disso, alguns tratamentos apresentaram produtividades mais baixas que a testemunha, o que pode ser explicado pelo potencial produtivo neste sistema de produção ser limitado por outros fatores que não a calagem do solo, sendo necessário a identificação e correção destes fatores limitantes, para que na manutenção de maiores produtividades a calagem possa ser uma ferramenta benéfica.

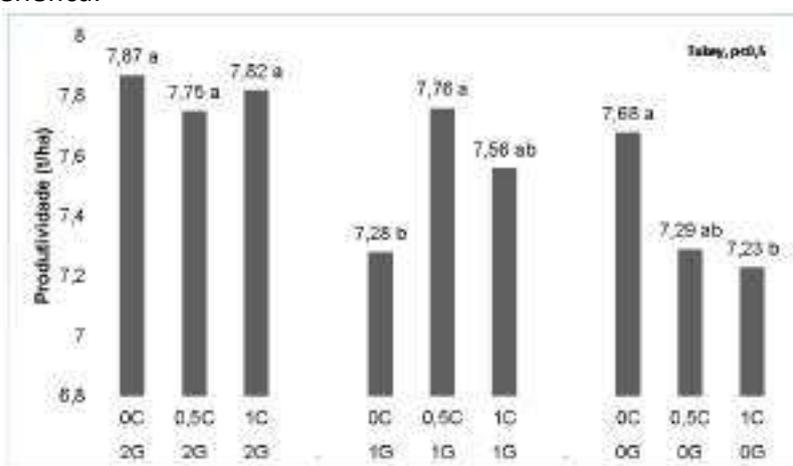


Figura 1. Produtividade de arroz irrigado no sistema de produção de monocultivo de arroz em Restinga Seca, nas diferentes doses de calcário (C) e gesso agrícola (G), durante a safra 2017/2018. Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem entre si. NS ou letras iguais na coluna, as médias não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

No sistema de rotação com pousio/produção pecuária a produtividade não respondeu linearmente a nenhuma das variáveis testadas (Figura 2). A cultura não apresentou resposta às aplicações de gesso agrícola, devido aos elevados níveis de Ca e S presentes no solo ($6,9 \text{ cmolc dm}^{-3}$ e $31,1 \text{ mg dm}^{-3}$, respectivamente), desta maneira os nutrientes fornecidos pelo gesso agrícola não estão limitando a produtividade desta lavoura, sendo necessário trabalhos voltados ao ajuste fino do manejo buscando aumentar a produtividade. As produtividades observadas nos tratamentos de calcário apresentaram bastante variação, assim como no monocultivo, em que alguns tratamentos apresentaram produtividades menores que a testemunha.

A fertilidade do solo, aliado a outros fatores como o baixo perfilhamento, comprometeram a produção de grãos da lavoura, pois, segundo a SOSBAI (2018), são necessárias mais de 600 panículas. m^{-2} para expressar o máximo potencial produtivo das cultivares atuais. Nos tratamentos do sistema de monocultivo, a população não atingiu os 600 colmos m^{-2} e foi observada produtividade máxima de $7,87 \text{ ton ha}^{-1}$, já no sistema de pousio/produção pecuária (população final acima de 600 colmos m^{-2}), a produtividade de todos tratamentos ficou acima de 10 ton ha^{-1} , sendo a população final de plantas um dos fatores limitantes no sistema de monocultivo. Desta maneira, áreas com baixa capacidade de perfilhamento exigem alguns manejos diferenciados, como aumento da densidade de semeadura, controle da altura da lâmina d'água, momento da entrada da água, entre outros, para que no momento da colheita a população final de plantas seja

igual ou maior que 600 colmos m⁻².

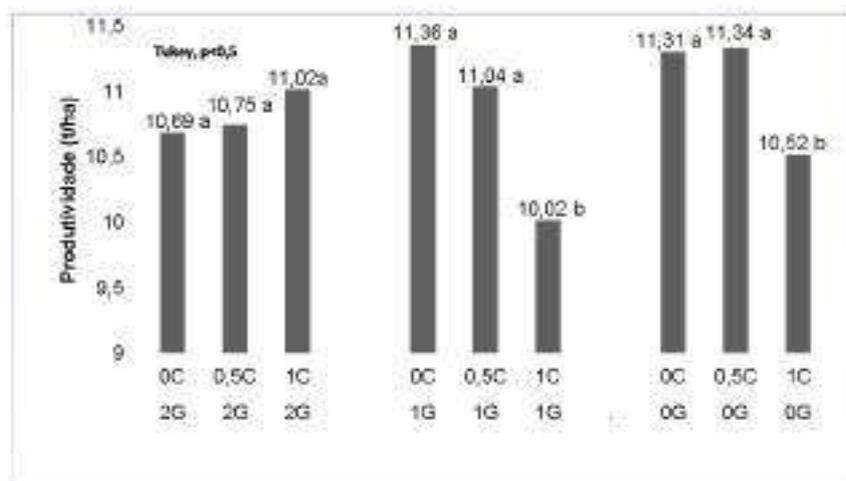


Figura 2. Produtividade de arroz irrigado no sistema de produção de monocultivo de arroz em Restinga Seca, nas diferentes doses de calcário (C) e gesso agrícola (G), durante a safra 2017/2018. Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem entre si. NS ou letras iguais na coluna, as médias não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

CONCLUSÃO

O fornecimento de enxofre, cálcio e magnésio através do gesso agrícola e a correção do pH não influenciam na produtividade do arroz irrigado nas condições em que foram testadas. A produção de massa seca de arroz irrigado não responde a realização da calagem e aplicação de gesso agrícola.

A produtividade de arroz irrigado foi maior no sistema de rotação com pousio em relação ao sistema de monocultivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Comissão de Fertilidade do Solo/Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Núcleo Regional Sul. Santa Maria, 11 ed. 376 p. 2016.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. 2018. V.6, n.2, Brasília, DF, BR. 1-142.
- COSTA, A.A.; SCHOENFELD, R.; ANGHINONI, I. Produtividade do arroz irrigado em sistema sucessão com azevém e rotação com soja. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO 8, 2013, Santa Maria/RS. Anais Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado, 2013.
- COUNCE, P. A. et al. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. *Crop Science*, v. 40, n. 2, p. 436-443, 2000.
- FOY, E.D. Effects of aluminum on plant growth. In: THE PLANT ROOT AND ITS ENVIRONMENT, 1974, Charlottesville. Anais Charlottesville: University of Virginia, p.601-642, 1974.
- CARMONA, F.; CONTE, O.; FRAGA, T.; BARROS, T.; PULVER, E. E ANGHINONI, I. Disponibilidade no solo, estado nutricional e recomendação de enxofre para o arroz irrigado. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa. v. 33, n. 2, p. 345-355, 2009.
- SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E., (Eds.). Cerrado: correção do solo e adubação. 2. ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004.
- SOSBAI. Sociedade Sul-brasileira de Arroz Irrigado. Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Farroupilha - RS: SOSBAI, 205p. 2018.