

IMPACTO DO MANEJO DE ADUBAÇÃO E CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO NA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS POR DADOS DE LAVOURAS DO RIO GRANDE DO SUL

Enzo Pilecco Sonogo; Lorenzo Dalcin Meus; Camille Flores Soares; Alencar Junior Zanon; Nereu Augusto Streck⁵; Matheus Felin Osmari⁶; Anderson Haas Poersch⁷; João Vitor De Campos Aguiar⁸

Palavras-chave: *Oryza sativa*, Sustentabilidade, Eficiência no uso de nutrientes, Plano nacional de fertilizantes

INTRODUÇÃO

A crescente taxa de desenvolvimento econômico nos países mais populosos do mundo, o grande aumento na demanda por energia, grãos e produtos animais e a relativa estagnação no aumento das produtividades das principais culturas agrícolas pressionam ainda mais a necessidade de atingirmos maiores produtividades independentemente da cultura (YUAN et al., 2021).

Tendo em vista que o arroz é o segundo cereal mais cultivado no mundo, sendo consumido diariamente por mais de três bilhões de pessoas e o estado do Rio Grande do Sul (RS) é o maior produtor nacional, responsável por 71% da produção (CONAB, 2019) no país que mais produz arroz fora do continente asiático, é necessário que se investigue a eficiência nos processos de produção a fim de reduzir a influência dos fatores limitantes para o aumento da produtividade da cultura.

Apesar das produtividades estarem aumentando nos últimos anos (CONAB, 2019) e as lavouras de arroz irrigado do Sul do Brasil apresentarem elevadas produtividades (USDA, 2019), a pequena ou ausência de lucros na atividade tem sido um fator de preocupação devido ao aumento dos custos de produção e à queda dos preços (IRGA, 2018). O aumento dos custos de produção se deve ao acréscimo no valor dos fatores de produção agrícola no mercado, puxados principalmente pelo aumento no custo dos fertilizantes, o que torna o aumento na eficiência do uso dos fertilizantes fundamental para a sustentabilidade da lavoura arroseira.

A capacidade de absorção de nutrientes da cultura ao longo do seu ciclo de desenvolvimento está ligada à disponibilidade e forma química do nutriente. A absorção de nutrientes ocorre na solução do solo (água + nutrientes) e sua taxa de absorção dependerá do estágio de desenvolvimento da planta. Portanto, ecofisiologia e nutrição vegetal possuem uma estreita correlação, em que a harmonia entre a disponibilidade de nutrientes e a demanda da planta determina a taxa de acúmulo de nutrientes, biomassa e, conseqüentemente, o potencial produtivo da cultura. Dessa maneira, o objetivo desse estudo é analisar a relação entre os manejos de adubação da cultura e a produtividade de grãos.

MATERIAL E MÉTODOS

Dados de produtividade e manejo foram coletados no período de 2015 até 2022, por meio de questionários aplicados em lavouras de arroz para produtores, produzidos

pela Equipe FieldCrops, em 731 lavouras de arroz no estado do Rio Grande do Sul. Os questionários podiam ser respondidos em papel ou via internet através de um link fornecido, consoante melhor para os produtores. Os dados escritos no papel posteriormente foram inseridos em um banco de dados digital, assim como os questionários eletrônicos, houve remoção de dados incompletos (perguntas não respondidas pelos produtores) e filtragem dos dados para posterior análise. A produtividade de arroz em kg/ha variou de 2 a 14,6 Mg ha⁻¹.

Os fatores de manejo selecionados para a realização desse estudo foram: dose e formulação da adubação de base, dose e formulação da adubação de cobertura e análise química do solo. Elementos com poucas respostas como cálcio, enxofre e micronutrientes foram excluídos dessa análise por não formarem um banco de dados representativo. Após a tabulação, os valores de N, P e K foram transformados para valores de N, P₂O₅ e K₂O por hectare, essa é a forma em que os nutrientes são abordados em todo trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa do nitrogênio (N) aplicado na base em relação a produtividade (Figura 1a), isso se deve porque, no intervalo analisado, o N não é um fator limitante à produtividade. Tanto em lavouras que foi aplicado 5kg/ha de N quanto lavouras em que foi aplicado 30kg/ha obtiveram altas produtividades. No fósforo (P₂O₅) aplicado na base, observa-se em lavouras de alta produtividade uma tendência linear de aumento de produtividade até 100kg/ha (Figura 1b).

O potássio (K₂O) aplicado na base de maneira similar aumenta linearmente a produtividade para lavouras que não sofreram outros tipos de limitação até cerca de 100kg/há (Figura 1c). Para o nitrogênio aplicado na primeira adubação de cobertura, o estudo demonstra que a produtividade tem aumento linear até 100kg/ha e após esse ponto há um decréscimo na produtividade de acordo com o aumento da dose (Figura 1d).

Na relação entre produtividade e pH de solo, obteve-se uma tendência linear de aumento de produtividade a partir do pH 4,5 e logo após uma estabilização quando o pH se aproxima de 6, demonstrando que as melhores lavouras estão na faixa de 5,0 a 5,5 (Figura 2a). O gráfico do fósforo (P) no solo demonstra que não há diferença significativa pois tanto as lavouras com baixo teor de fósforo como as que possuem até 20 mg/dm³ conseguiram obter altas produtividades (Figura 2b). O potássio (K) no solo novamente não apresentou diferença significativa estatística dado que encontra-se lavouras com baixo teor de potássio no solo até lavouras com quase 200 mg/dm³ que mantiveram os mesmos resultados de produtividade, demonstrando que há inúmeras outras variáveis a se ponderar nos fatores limitantes da produtividade (Figura 2c). A matéria orgânica relacionada a produtividade aponta que as lavouras que tiveram as maiores produtividades foram as que possuem próximo de 2% de matéria orgânica (Figura 2d). A deficiência de N é generalizada e muito poucos solos podem fornecer quantidades suficientes de N para altos rendimentos. A dose de N a ser aplicada depende da capacidade do solo em fornecer N para a cultura devendo também ser levadas em conta as características da cultivar, principalmente em relação à suscetibilidade a doenças fúngicas e acamamento. Em geral, os fatores que fazem parte da expectativa de produtividade são o potencial produtivo da variedade ou híbrido, histórico da área em resposta à adubação, condições climáticas e bom controle de pragas, doenças e principalmente plantas daninhas (MEUS et al., 2020). O momento da aplicação de N é outro fator extremamente importante para maximizar a eficiência do uso de

fertilizantes.

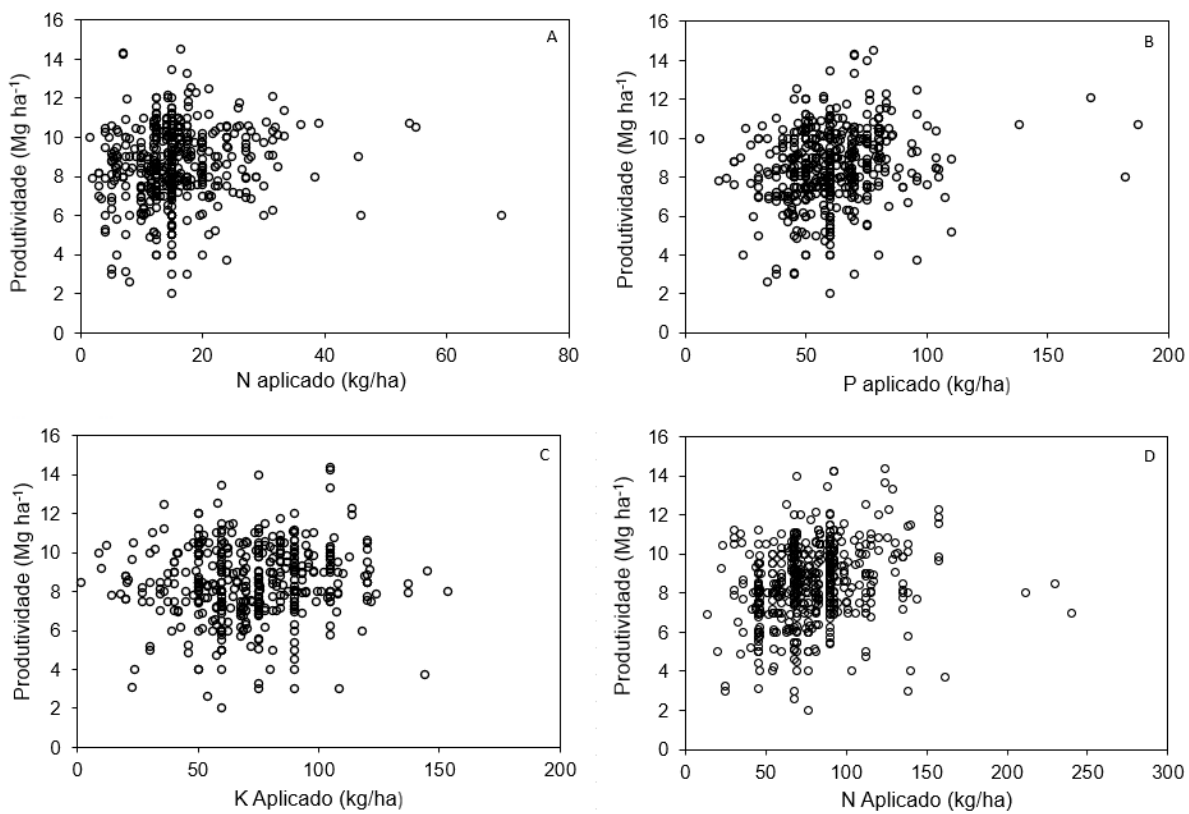


Figura 1 - Relação entre produtividade de grãos e a) dose de nitrogênio aplicado na base, b) dose de fósforo aplicado na base, c) dose de potássio aplicado na base e d) dose de nitrogênio aplicado em cobertura segundo lavouras pesquisadas durante seis safras (2015-2021).

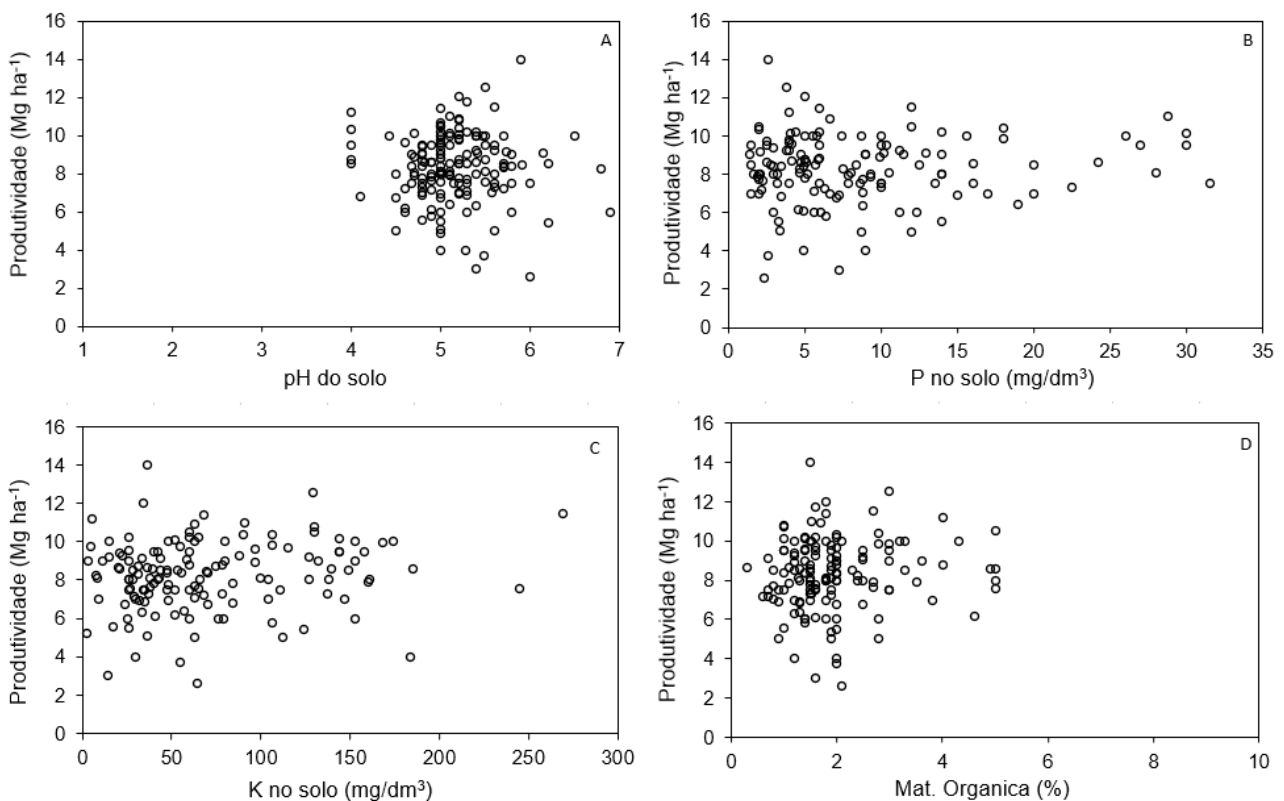


Figura 2 - Relação entre produtividade de grãos e a) pH do solo b) fósforo no solo, c) potássio no solo e d) matéria orgânica segundo lavouras pesquisadas durante seis safras (2015-2021).

Nesse estudo foi identificado uma variação grande quanto ao conteúdo de P e K no solo no entanto, a adubação ótima é dependente dos teores de nutrientes no solo, pH, capacidade de troca de cátions, teores de argila e saturação de bases. Segundo Li et al. (2019), o pH do solo influencia diretamente na disponibilidade de nutrientes e consequentemente na eficiência do uso dos fertilizantes aplicados. Portanto, a melhoria da produtividade em sistemas de produção com manejo de fertilidade exige uma maior compreensão das necessidades nutricionais do arroz ao longo do ciclo, além de estudos de alternativas para aumentar a eficiência do uso dos insumos.

CONCLUSÃO

Há uma grande variabilidade nos níveis de fertilidade do solo e adubação realizado por produtores de arroz no Rio Grande do Sul. A partir dessa análise, podemos concluir que elevadas quantias de insumos aplicados não podem ser diretamente relacionadas a altas produtividades de arroz. Além da dose de aplicação, o momento da aplicação e a eficiência no uso de insumos é fundamental para atingir altas produtividades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GYGA - GLOBAL YIELD GAP ANALYSIS. **Gyga: site institucional**. 2022. Disponível em: <http://www.yieldgap.org>. Acesso em 16 jun 2022.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Séries históricas. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&>. Acesso em: 7 Jun. 2022.

IRGA. Custo de produção médio ponderado do arroz irrigado do Rio Grande do Sul Safra 2017/2018. Instituto Rio Grandense do Arroz, 2018.

GRASSINI, P.; VAN BUSSEL, LGJ; VAN WART, J.; WOLF, J.; CLAESSENS, L.; YANG, H.; BOOGAARD, H.; DE GROOT, H.; ITTERSUM, MK van; CASSMAN, KG Quão bom é bom o suficiente? Requisitos de dados para simulações confiáveis de rendimento de culturas e análise de lacunas de rendimento. *Field Crops Research*, v.177, p.49-63, 2015.

LOBELL, D.B.; CASSMAN, K.G.; FIELD C.B. Crop yield gaps: their importance, magnitudes and causes. *Review of Environment and Resources*, v. 34, p. 179-204, 2009.

MUELLER, ND; GERBER, JS; JOHNSTON, M.; RAY, DK; RAMANKUTTY, N.; FOLEY, JA Fechando as lacunas de rendimento através da gestão de nutrientes e água. *Nature*, v. 490, p.254-257, 2012