

APLICAÇÃO DE MACRO E MICRONUTRIENTES VIA FOLIAR NO HÍBRIDO INOV CL[®] DE ARROZ IRRIGADO

Adriana Modolon Duarte¹; Vanderson Modolon Duarte²; Celso da Silva Pereira Junior³; Fernando José Garbuio⁴; Naracelis Poletto⁵

Palavras-chave: cálcio, magnésio, boro, componentes de rendimento, qualidade de grão.

INTRODUÇÃO

O cultivo de arroz em Santa Catarina é realizado, predominantemente, no sistema pré-germinado, e a inundação do solo ocorre dias antes do plantio. Embora a inundação do solo ocasione melhoria na sua fertilidade, os solos catarinenses, em sua maioria, são de baixa fertilidade, e a adubação é indispensável para atingir produtividades que viabilizem economicamente a cultura (GATIBONI et al., 2014).

O fato de a inundação promover efeito semelhante ao da calagem (aumento do pH do solo) induz muitos produtores a pensar que a prática da calagem é desnecessária para a cultura do arroz irrigado. Este pensamento é comum entre os produtores do Sul de Santa Catarina e a falta de calagem em áreas orizícolas, pode estar relacionada à estabilização e até redução da produtividade, principalmente pelo baixo teor de cálcio (Ca) e de magnésio (Mg) no solo.

Em situações em que a calagem não foi realizada e a lavoura já está implantada, a adubação foliar pode ser uma alternativa para incrementar a produtividade quando aplicada em estádios do desenvolvimento da planta que beneficiem os componentes do rendimento de grãos.

Os trabalhos com adubação foliar na cultura do arroz irrigado, em solos de várzea são escassos e os resultados contraditórios. Essas divergências estão atribuídas à classe do solo, às diferenças climáticas de local para local, entre anos de avaliação, e ainda a diferença de produtividade entre as cultivares, sendo assim mais estudos que abordem a fertilização foliar do arroz irrigado é necessário, especialmente na região sul de Santa Catarina onde a cultura do arroz é uma das principais fontes de renda de pequenos e médios produtores.

O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência do uso de adubação foliar com macro e micronutrientes sobre os componentes do rendimento, rendimento final de grãos e qualidade de grãos da variedade híbrida Inov CL[®] de arroz irrigado cultivado em solo com baixos teores de Ca e Mg.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área experimental do Instituto Federal Catarinense - Câmpus Santa Rosa do Sul, na safra 2013/14. A coleta de solo foi realizada, aproximadamente, quatro meses antes da semeadura da cultura, na camada de 0-20 cm de profundidade.

A análise química seguiu a metodologia descrita em Tedesco et al. (1995). O resultado da análise química mostrou valores de: pH (CaCl₂) = 3,9; H + Al = 7,2 cmolc dm⁻³; Al = 1,47 cmolc dm⁻³; Ca = 0,85 cmolc dm⁻³; Mg = 0,57 cmolc dm⁻³; K = 0,10 cmolc dm⁻³; P = 13,7 mg dm⁻³; CTC (pH 7) = 8,7 mg dm⁻³; M.O. = 3,3% e V% = 17,4%. A análise granulométrica foi feita de acordo com a metodologia da EMBRAPA (1997) e mostrou valores de: 425, 245 e 330 g kg⁻¹, respectivamente de areia, silte e argila.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com quatro repetições. As

¹Acadêmica de Engenharia Agrônoma, IFC - Câmpus Santa Rosa do Sul, Rua das Rosas, SN, Vila Nova - Santa Rosa do Sul/SC, Caixa Postal 04, CEP: 88965-000, driamd@hotmail.com.

²Acadêmico de Engenharia Agrônoma, IFC - Câmpus Santa Rosa do Sul.

³Acadêmico de Engenharia Agrônoma, IFC - Câmpus Santa Rosa do Sul.

⁴Professor doutor, IFC - Câmpus Santa Rosa do Sul.

⁵Professora doutora, IFC - Câmpus Santa Rosa do Sul.

unidades experimentais foram compostas de parcelas com 10 m² (2 m x 5 m), e os tratamentos foram: T1 Testemunha; T2 Mix de nutriente contendo B (19,5 g ha⁻¹), Cu (19,5 g ha⁻¹), Mo (3,9 g ha⁻¹), Zn (195 g ha⁻¹), Mn (195 g ha⁻¹), S (234 g ha⁻¹), Mg (19,5 g ha⁻¹); T3) Mix + Ca (567 g ha⁻¹); T4) Mix + Mg (138 g ha⁻¹); T5) Mix + Ca (567 g ha⁻¹) + Mg (138 g ha⁻¹); T6) Ca (567 g ha⁻¹) + Mg (138 g ha⁻¹); T7) Zn (756 g ha⁻¹).

A cultivar de arroz utilizado foi o híbrido Inov CL[®] de ciclo precoce (120 dias). A semeadura foi realizada no dia 01/11/2013 em solo seco, com espaçamento entre linha de 0,17 m e densidade de semeadura de 45 kg ha⁻¹.

A adubação de base constou da aplicação de 350 kg ha⁻¹ da fórmula comercial 8-18-28. A adubação de N em cobertura constou da aplicação de 120 kg ha⁻¹ na forma de uréia, dividida em duas aplicações. A primeira ocorreu quando as plantas estavam no estágio V3/V4, antecedendo a entrada de água e a segunda quando as plantas se encontravam no estágio V9. A irrigação por inundação iniciou quando as plantas estavam no estágio V3/V4 e lâmina de água se manteve ao redor de 15 cm permanecendo até a colheita. O controle fitossanitário foi realizado de acordo com as recomendações técnicas da cultura (SOSBAI, 2012).

Os tratamentos com adubação foliar foram aplicados em dois momentos durante o desenvolvimento das plantas. A primeira aplicação ocorreu quando as plantas estavam no estágio V5/V6 e a segunda com as plantas em estágio V9. Utilizou-se um pulverizador costal com barra de 2 m de largura e bicos do tipo leque, com volume de calda de 150 l ha⁻¹.

As variáveis avaliadas foram componentes do rendimento e rendimento final de grãos. Os componentes do rendimento número de panículas por planta (NP), número de grãos por panícula (GP) e peso de mil grãos (PMG) foram avaliados durante o ciclo de cultivo em plantas coletadas no interior da parcela. O rendimento final de grãos foi obtido por meio de colheita manual de cada parcela numa área útil de 1 m². Após a colheita, as plantas foram trilhadas manualmente e os grãos pesados. Após a correção da umidade para 130 g kg⁻¹ de água e o desconto de impurezas obteve-se a produtividade. Coletaram-se 100 g de grãos para determinar o índice de qualidade por meio da medição do comprimento médio do grão (CMG), largura média do grão (LMG), rendimento total de grão limpo (RTGL), inteiro total (IT) e quebrado (Q). As variáveis foram submetidas à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade do híbrido de arroz Inov Cl[®] no presente trabalho variou de 9.914 a 11.392 kg ha⁻¹ e diferiu significativamente entre os tratamentos. A produtividade foi 14,9% superior no tratamento com adubação foliar contendo Zn em relação à testemunha e ao tratamento Mix + Ca + Mg (Figura 1). Este resultado corrobora aqueles obtidos por BARBOSA FILHO et al. (1990), que relatam acréscimo de produtividade de grãos com a aplicação de zinco em arroz. Porém DARIO et al. (2012) não encontraram incrementos de rendimento do arroz com o uso de micronutrientes via foliar. Segundo Marchezan et al. (2001) os resultados divergentes à aplicação de micronutrientes encontrados na literatura podem estar relacionados à textura do solo e variações climáticas entre locais e entre anos de avaliação.

A produtividade de grãos nos tratamentos Mix de nutrientes, Mix de nutrientes com Ca ou Mg, Ca + Mg e Mix + Ca + Mg, não diferiu significativamente em relação a testemunha (Figura 1). A adição de Ca e Mg normalmente se dá pela calagem do solo e no experimento em questão não foi realizada calagem. Segundo Silva & Ranno (2005), a acidez elevada reduz a capacidade da planta na absorção, transporte e utilização de nutrientes, diminuindo também a capacidade do solo em suprir os nutrientes.

A calagem é recomendada quando o pH estiver abaixo de 5,5 ou a análise de solo indicar valores de Ca menores do que 2,0 cmolc dm⁻³ e/ou Mg menores do que 0,5 cmolc dm⁻³ (SILVA & RANNO (2005). No experimento os teores de Ca e Mg do solo medidos 120 dias antes da semeadura eram, respectivamente, de 0,85 cmolc dm⁻³ e 0,57 cmolc dm⁻³,

indicando que a área necessitava de correção.

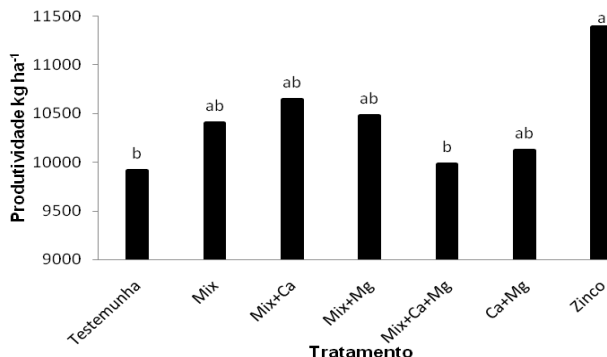


Figura 1 - Produtividade do híbrido de arroz irrigado Inov CL[®] submetido à adubação foliar com macro e micronutrientes. IFC - Câmpus Santa Rosa do Sul/SC, safra 2013/14.

O tempo para absorção de 50% do Ca e Mg, é respectivamente de, 10 a 96 horas e 10 a 24 horas, considerado alto quando comparado com a absorção de outros elementos, como o N que leva entre 0,5 e 2 horas (FAQUIM, 2005). Após 7 horas da primeira aplicação dos tratamentos ocorreu uma chuva moderada, podendo ser este um dos fatores que limitou a absorção e a resposta aos tratamentos. A ausência de resposta do Mix de nutrientes pode estar relacionada com a disponibilidade dos micronutrientes e a menor exigência pela planta facilitando o suprimento via solo (MALAVOLTA, 1976).

Os componentes de rendimento NP e GP não diferiram estatisticamente entre si com a adubação foliar (Tabela 1). Mesmo que estatisticamente a variável NP não tenha apresentado diferença entre tratamentos, percebe-se um acréscimo de 12,5 % nas plantas que receberam Zn. O componente NP é dependente do número de perfilhos viáveis e o suprimento de Zn via foliar no estágio V5/V6 e V9, provavelmente, contribuiu com a emergência e desenvolvimento desses perfilhos. No estágio V5/V6 a planta está com alto nível de diferenciação celular, definindo a quantidade de perfilhos que irá formar e o suprimento da exigência nutricional é imprescindível para o estabelecimento de perfilhos viáveis (MUNDSTOCK; BREDEMEIER, 2001).

Tabela 1 – Componentes de rendimento de grãos do híbrido de arroz irrigado Inov CL[®] submetido à adubação foliar com macro e micronutrientes. IFC - Câmpus Santa Rosa do Sul/SC, safra 2013/14.

Treatment	NP	GP	PMG (g)
Testemunha	375	114	26,8
Mix	398	128	26,8
Mix + Ca	404	119	27,2
Mix + Mg	399	124	26,7
Mix + Ca + Mg	434	129	26,6
Ca + Mg	405	130	27,1
Zinco	422	124	27,4
F	0,38 ^{ns}	0,30 ^{ns}	0,67 ^{ns}
CV (%)	8,67	8,10	2,32

NP (Número de panículas), GP (Grãos por panícula), PMG (Peso de Mil Grãos). ^{ns} não significativo ($p>0,05$).

O rendimento total de grão limpo (RTGL) foi a única variável do índice de qualidade dos

grãos que diferiu significativamente entre os tratamentos (Tabela 2). Os tratamentos que apresentaram o maior RTGL foram aqueles com Mix + Ca e/ou Mg além daquele com Zn e a testemunha.

Tabela 2 – Índice de qualidade de grãos do híbrido de arroz irrigado Inov CL[®] submetido à adubação foliar com macro e micronutrientes. IFC - Câmpus Santa Rosa do Sul/SC, safra 2013/14.

Tratamento	CMG (mm)	LMG (mm)	RTGL (g)	IT (%)	Q (%)
Testemunha	6,45	1,67	67,68 abc	85,6	14,4
Mix	6,49	1,96	67,27 c	86,0	14,0
Mix + Ca	6,48	1,96	68,19 abc	85,9	14,1
Mix + Mg	6,47	1,96	68,65 a	85,4	14,6
Mix + Ca + Mg	6,43	1,96	67,89 abc	85,1	14,9
Ca + Mg	6,42	1,96	67,56 bc	85,6	14,4
Zinco	6,49	1,97	68,41 ab	86,1	13,9
F	0,09 ^{ns}	0,80 ^{ns}	0,002**	0,72 ^{ns}	0,99 ^{ns}
CV (%)	0,65	0,50	0,62	2,84	16,54

CMG (Comprimento médio do grão), LMG (largura média do grão), RTGL (Rendimento total de grão limpo), IT (Inteiro total), Q (quebrado). Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). **significativo $p = 0,05$. ^{ns} não significativo.

CONCLUSÃO

A aplicação foliar de Zn no estágio de crescimento V5/V6 e V9 incrementou a produtividade do híbrido de arroz irrigado neste estudo.

A aplicação foliar do fertilizante composto por um Mix de nutrientes, combinado ou não com Ca e Mg não interferiram nos componentes do rendimento e rendimento final de grãos.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

BARBOSA FILHO, M.P., DYNIA, J.F., ZIMMERMANN, F.J.P. Resposta do arroz de sequeiro ao zinco e ao cobre com efeito residual para o milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 14, n. 3, p. 333-338, 1990.

DARIO, G. J. A. et al. Adubação foliar na fase reprodutiva do arroz. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 18, n. 1-4, p. 68-80, jan-mar 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1997. 2.ed. 212p.

GATIBONI, I. C. et al. Proposta de limites críticos ambientais de fósforo para solos de Santa Catarina. **Boletim Técnico**, 2 ed, Lages, 2014, 38p. Disponível em: <http://www.cav.udesc.br/arquivos/id_submenu/339/boletim_tecnico_cav_gatiboni_et_al_2014.pdf>. Acesso em: 02 de jul. de 2015.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1980. 251p.

MARCHEZAN, E. et al. Adubação foliar com micronutrientes em arroz irrigado, em área sistematizada. **Ciência Rural**, v. 31, n. 6, p. 941-945, 2001.

SILVA, S. L.; RANNO, K. S. Calagem em solos de várzea e a disponibilidade de nutrientes na solução do solo após o alagamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1054-1061, set-out, 2005.

TEDESCO, M. J. et al. Análises de Solo, plantas e outros materiais. **Boletim Técnico**, 2 ed, Porto Alegre, 1995, 174p.