

EXPORTAÇÃO DE MACRONUTRIENTES PELOS GRÃOS DE ARROZ EM LAVOURAS SOB SISTEMA DE PRODUÇÃO PRÉ-GERMINADO

Fabiana Schmidt¹; Donato Lucietti²; Douglas George de Oliveira²; Vera Regina de Camargo²; Luciana Schneider²; Zelita de Lourdes Gomes²; Maria Luiza Tomazi²; Adriano Luiz Bondan²; Riciéri Verdi²; Josi Rodrigues Prestes²; Emerson Evald²; Volnei João Meller²; Maicon dos Reis Soares³

Palavras-chave: Concentração em grãos, arroz irrigado, remoção pela colheita.

INTRODUÇÃO

O potencial de exportação de nutrientes pela cultura do arroz é determinado por fatores genéticos, porém também é influenciado por fatores climáticos, pela fertilidade do solo e pelo manejo cultural. A exportação se refere à quantidade de nutrientes retirados da lavoura pela colheita, no caso do arroz, apenas os grãos. O teor percentual do nutriente dado pela análise química dos grãos multiplicado pela quantidade de grãos produzida em um hectare indica a quantidade do nutriente exportado do solo. Essas informações são fundamentais para a indicação de adubação da cultura, pois quantificam as necessidades nutricionais que devem ser complementadas ao solo previamente a cada cultivo para a manutenção da fertilidade e garantia do potencial produtivo da cultura.

Com o aumento da produtividade de grãos nas lavouras arrozeiras, proporcionada pelo melhoramento genético de cultivares modernas, ocorreu também maior exportação de nutrientes. Assim, foram sugeridos ao longo dos anos aumentos nas adubações nitrogenadas, potássicas e fosfatadas através de atualizações nas recomendações técnicas, sendo em 2004 a recomendação feita para diferentes expectativas de produtividade (SOSBAI, 2005), depois para diferentes expectativas de incremento de produtividade (SOSBAI, 2007) e em 2010, para diferentes expectativas de resposta à adubação (SOSBAI, 2010).

O sistema de cultivo pré-germinado e a utilização de cultivares de arroz de ciclo longo, que predominam no Estado de SC, também são fatores que podem influenciar nas taxas de exportação de nutrientes. Nesse sistema, o solo das lavouras é inundado a partir do preparo permanecendo por um período mais longo em condições de redução, que favorecem o aumento do pH e influenciam na disponibilidade e na absorção de nutrientes pelas plantas de arroz.

Tendo em vista, as mudanças no manejo da cultura e, especialmente, no aumento de doses aplicadas de adubos e da produtividade alcançada, torna-se necessário a verificação de informações referentes as taxas de exportações de nutrientes por cultivares de arroz irrigado, cultivados no sistema pré-germinado, de modo a fornecer subsídios à pesquisa e às recomendações de adubação e de calagem. Assim, essa pesquisa teve como objetivo avaliar a exportação dos macronutrientes N, P, K, Ca, Mg e S pela cultura do arroz irrigado, em sistema pré-germinado.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado utilizando-se dados de análise de concentrações de macronutrientes e de produtividade de grãos de arroz provenientes de sete regiões arrozeiras de SC: Alto Vale, Médio Vale e Baixo Vale do Itajaí, Litoral Norte, Tubarão, Araranguá e Criciúma. As amostras foram coletadas na safra 2015/2016, em 100 lavouras comerciais representativas da variabilidade de SC, ou seja, com potencial de baixa, média e

¹ Eng. Agr^o. Dr^a. – Epagri – Estação Experimental de Itajaí, Rod. Antônio Heil, 6800 – Itajaí, SC. E-mail: fabianaschmidt@epagri.sc.gov.br

² Eng. Agr^o. Extensionista Rural – Epagri.

³ Eng. Agr^o. PLANTAR Serviços Agronômicos, Tubarão/SC.

alta produtividades.

Na região de Araranguá foram amostradas 36 lavouras localizadas nos municípios de Araranguá, Ermo, Jacinto Machado, Maracajá, Meleiro, Morro Grande, Praia Grande, Sombrio e Turvo; na região de Criciúma 18 lavouras, nos municípios de Forquilha, Içara e Nova Veneza; na região de Tubarão 14 lavouras, nos municípios de Imaruí, Jaguaruna e Tubarão; na região Baixo Vale do Itajaí foram amostradas 4 lavouras, em Camboriú e Itajaí; no Médio Vale 6 lavouras, em Gaspar e Ilhota; na região do Alto Vale 6 lavouras, em Mirim Doce, Pouso Redondo, Rio do Campo, Rio do Oeste e Taió e na região Litoral Norte 16 lavouras, nos municípios de Garuva, Guarimir e Massaranduba. As lavouras foram escolhidas e amostradas com apoio dos técnicos locais, agentes de extensão rural da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de SC – Epagri.

As variedades de arroz cultivadas nas lavouras amostradas foram: SCS121 CL, SCS118 Marques, SCS117 CL, SCS116 Satoru, SCS114 Andosan, SCSBRS Tio Taka, SCS112, Epagri 109, Epagri 108 e Epagri 106. Dessas, a variedade de maior ocorrência nas áreas amostradas foi a SCS121 CL, que foi cultivada em 30% das lavouras amostradas, e a segunda mais cultivada foi a SCSBRS Tio Taka, em 18% das lavouras amostradas.

A amostragem consistiu na colheita manual de grãos numa área de 0,25m² por amostra nos talhões das lavouras, após a maturação fisiológica, com a umidade entre 18 e 23%. Para a estimativa do rendimento de grãos as amostras colhidas foram trilhadas e secas até atingir a umidade de 13%.

Amostras de grãos também foram secas à 60°C, em estufa com circulação de ar forçado e posteriormente foram moídas e analisadas as concentrações dos macronutrientes N, P, K, Ca, Mg e S segundo metodologia descrita em Tedesco et al. (1995).

Os resultados das análises químicas dos grãos para as concentrações de macronutrientes, juntamente com os respectivos resultados de produtividade, foram plotados em planilha eletrônica do Excel e organizados por região de origem. O banco de dados também foi dividido em uma população de alta e baixa produtividade, para o estabelecimento da exportação pelos grãos, expresso em kg ha⁻¹. O critério usado para determinar o valor para separação entre populações de alta e de baixa produtividade foi baseado na produtividade média dos produtores de arroz irrigado em SC, de 7.200 kg ha⁻¹ (SÍNTESE ANUAL ..., 2016).

As concentrações e quantidades exportadas dos nutrientes foram mensurados através de alguns parâmetros da estatística descritiva para descrição da média aritmética, maior e menor valor e desvio padrão. A estatística descritiva foi calculada em planilha eletrônica Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações médias de N, K, P, Ca, Mg e S nos grãos, variaram entre as regiões orizícolas (Tabela 1). Os valores mínimos e máximos das concentrações, em g kg⁻¹, foram de: 6,30-12,92 para N; 1,53-2,81 para K; 1,52-3,14 para P; 0,10-0,41 para Ca; 0,61-1,32 para Mg e 0,34-0,73 para S.

Quanto à quantidade de macronutrientes exportados pelos grãos, as lavouras com produtividades altas (acima da média do Estado) retiraram pela colheita cerca de 30% a mais de N, P, Mg e S, 26% a mais de K e 24% a mais de Ca, em comparação às lavouras de produtividade baixa (Figura 1).

A exportação média de N pela colheita dos grãos de arroz cultivado no sistema pré-germinado sob condições de baixa e alta produtividades foram cerca de 55 kg ha⁻¹ e de 80 kg ha⁻¹, respectivamente. Cabe ressaltar que Fageria (1991) verificou em trabalho realizado em casa de vegetação, que a distribuição de N na planta de arroz foi de aproximadamente 50% nos grãos e apenas 35% na parte aérea e 15% nas raízes.

Posteriormente, os dois nutrientes mais exportados pelos grãos foram o P e K, sendo removidos pela colheita 23 e 19 kg ha⁻¹ respectivamente, em lavouras de alta produtividade, e, 16 e 14 kg ha⁻¹ em lavouras de baixa produtividade. Nos estudos realizados por Fageria

(1991), a distribuição de P foi de 65% para os grãos e apenas 25% na parte aérea e 10% nas raízes. Com relação ao K, a distribuição ocorreu de forma inversa, sendo translocado 81% para a parte aérea, 3% nas raízes e 16% foram exportados pelos grãos.

Tabela 1- Médias e valores mínimos e máximos das concentrações de macronutrientes em grãos de arroz amostrados em lavouras de SC na safra 2015-2016.

Regiões	N	K	P	Ca	Mg	S
Criciúma	7,54 (6,76 - 8,57)	2,13 (1,53 - 2,55)	2,50 (1,75 - 2,89)	0,22 (0,15 - 0,33)	0,88 (0,64 - 1,10)	0,53 (0,45 - 0,65)
Araranguá	8,49 (6,30 - 11,91)	1,97 (1,53 - 2,55)	2,38 (1,52 - 3,08)	0,20 (0,10 - 0,33)	0,82 (0,61 - 1,13)	0,47 (0,34 - 0,58)
Tubarão	9,88 (7,73 - 11,14)	2,33 (1,79 - 2,81)	2,59 (1,98 - 2,94)	0,26 (0,16 - 0,39)	1,03 (0,77 - 1,32)	0,58 (0,42 - 0,73)
Baixo Vale	10,23 (7,55 - 12,92)	2,30 (2,04 - 2,55)	2,84 (2,80 - 2,88)	0,32 (0,30 - 0,34)	1,10 (0,89 - 1,32)	0,53 (0,51 - 0,55)
Médio Vale	9,69 (7,74 - 11,79)	1,83 (1,79 - 2,04)	2,51 (2,22 - 2,91)	0,23 (0,17 - 0,36)	0,97 (0,83 - 1,13)	0,53 (0,45 - 0,59)
Alto Vale	9,23 (7,95 - 10,32)	2,13 (1,79 - 2,30)	2,67 (2,42 - 3,01)	0,22 (0,14 - 0,27)	0,99 (0,98 - 1,01)	0,53 (0,50 - 0,56)
Lit. Norte	9,24 (7,88 - 11,30)	2,47 (2,04 - 2,81)	2,68 (2,04 - 3,14)	0,31 (0,22 - 0,41)	1,06 (0,77 - 1,32)	0,52 (0,37 - 0,67)

As quantidades exportadas de P, K, Ca, Mg e S pelos grãos produzidos no sistema pré-germinado foram superiores aos valores relatados por Fageria & Sousa (1995) para o arroz de sequeiro. Esta diferença está relacionada principalmente a maior produção de grãos que ocasiona maior demanda nutricional pelas plantas e exportação pelos grãos. Além disso, outro fator que merece destaque é o aumento da disponibilidade de nutrientes na solução do solo em condições de alagamento, o que favorece a absorção e translocação dos fotoassimilados para os grãos fazendo com que estes possuam também concentrações mais altas destes nutrientes.

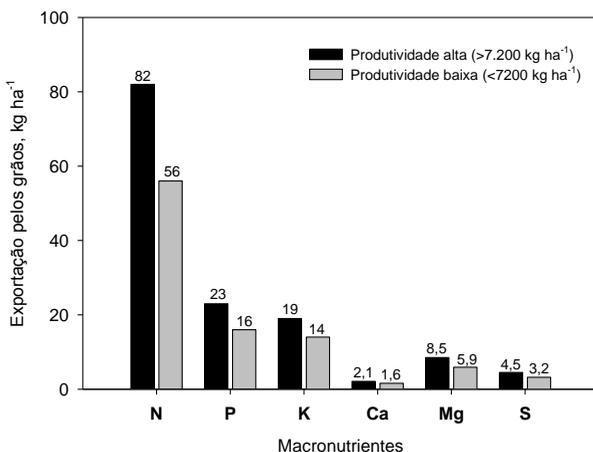


Figura 1- Exportação média de nutrientes pelos grãos em lavouras arroteiras com baixa e alta produtividade em relação a produtividade média de SC (7.200 kg ha⁻¹), safra 2015-2016.

Em média, o arroz em casca exportou as seguintes quantidades de macronutrientes, em ordem crescente: N (9,2 kg.ton) > P (2,6 kg.ton) > K (2,2 kg.ton) > Mg (0,97 kg.ton) > S (0,53 kg.ton) > Ca (0,24 kg.ton) (Figura 2).

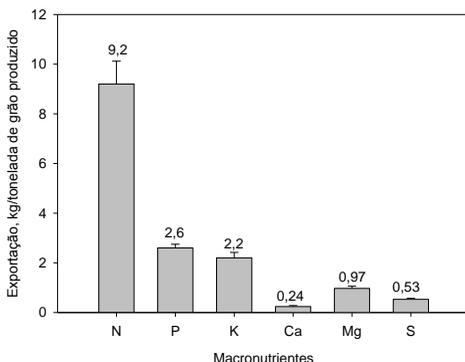


Figura 2- Exportação média (expressa em kg de nutriente exportado por tonelada de grão produzido) em lavouras arrozais de SC, safra 2015-2016.

CONCLUSÃO

Para a produção de uma tonelada de grãos de arroz em lavouras do Estado de SC cultivadas no sistema pré-germinado são exportados em média 9,2 kg de N; 2,6 kg de P; 2,2 kg de K; 240 g de Ca; 970 g de Mg e 530 g de S.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FAGERIA, N.K. Resposta de cultivares de arroz a fertilizante fosfatado em Latossolo Vermelho-Escuro do Brasil Central. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.15, n.1, p.63-67, 1991.
- FAGERIA, N. K., SOUZA, N. P. de. Resposta das culturas de arroz e feijão em sucessão à adubação em solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.30, n.3, p.359-368, 1995.
- Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2015-2016**. EPAGRI/CEPA. 2016. Disponível em: http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cep/publicacoes/Sintese_2016.pdf.
- SOSBAI. **Arroz irrigado – Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil**. Santa Maria: SOSBAI, 2005. 159 p.
- SOSBAI. **Arroz irrigado – Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil**. Pelotas: SOSBAI, 2007. 161 p.
- SOSBAI. **Arroz irrigado – Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil**. Porto Alegre: SOSBAI, 2010. 188 p.
- TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2 Ed. Porto Alegre: Dpto de Solos da UFRGS, 1995, 174 p. (Boletim Técnico, 5)