

ESTRATÉGIA DE ADUBAÇÃO PARA INCREMENTO DE PRODUTIVIDADE DO ARROZ IRRIGADO NO RIO GRANDE DO SUL

Rodrigo Schoenfeld⁽¹⁾, Silvio Aymone Genro Jr.⁽¹⁾, Elio Marcolin⁽¹⁾, Vera Regina Mussoi Macedo⁽¹⁾, Ibanor Anghinoni⁽²⁾. ⁽¹⁾Pesquisador do IRGA – Estação Experimental do Arroz. Caixa Postal 29. CEP: 94930-030. Cachoeirinha RS. ⁽²⁾Consultor Técnico do IRGA.

Na avaliação dos resultados da rede experimental do IRGA (GENRO JR et al. 2007) nas duas últimas safras (2004/05 e 2005/06), para a validação das atuais recomendações de adubação para o arroz irrigado no RS e SC (CQFS RS/SC; SOSBAI, 2005), ficou evidente um aumento consistente em torno de 3,2 Mg ha⁻¹, na produtividade de arroz na média dos solos e das cultivares utilizadas, pelo uso das boas práticas recomendadas de manejo do solo e da cultura. No entanto, as produtividades obtidas, além de não atenderem às expectativas de produtividade, foram muito diferenciadas nos diferentes locais em uma mesma safra, como resultado das condições edafoclimáticas. Essa falta de concordância, entre a produtividade almejada e a obtida, deve-se provavelmente: 1) à produtividade da parcela testemunha, tomada como referência, ser muito diferenciada nos diferentes locais (4,3 Mg ha⁻¹ em Camaquã a 9,1 Mg ha⁻¹ em Dom Pedrito) e 2) às quantidades de N, P₂O₅ e K₂O, adicionadas por tonelada de grãos a mais a ser produzida, que representam somente a reposição desses nutrientes exportados pelos grãos e não consideram as perdas no sistema. Isto indica que, além de serem insuficientes para os incrementos de produtividade, as doses recomendadas podem estar desequilibradas, especialmente em relação ao potássio, por sua alta demanda pelas plantas de arroz, pela baixa quantidade exportada pelos grãos e por sua instabilidade no sistema solo-planta, tendo em vista o sistema dominante de cultivo (arroz-pousio). Isto indica que, além de um melhor ajuste nas doses, a estratégia de adubação deveria ser voltada para expectativas de incremento de produtividade e não somente para expectativas de produtividade, como atualmente utilizado. Tendo esse foco em vista, foi conduzida uma rede experimental a partir da safra 2006/07 com o objetivo de definir doses de adubação para diferentes incrementos de produtividade.

Foram conduzidos onze experimentos na safra 2006/07 em diferentes locais do RS: Camaquã (Planossolo), Cachoeirinha (Gleissolo), Cachoeira do Sul (Planossolo), Restinga Seca (Gleissolo), Viamão (Planossolo), Santa Vitória 1 e 2 (Planossolo) e 3 (Chernossolo), Dom Pedrito 1 (Planossolo) e Mostardas (Neossolo), com os seguintes tratamentos: 1. Testemunha (sem adubação); 2. Recomendação de adubação para o incremento de 2,0 Mg ha⁻¹; 3. Para o incremento de 3,0 Mg ha⁻¹; 4. Para o incremento de 4,0 Mg ha⁻¹; e 5. Para o incremento de 6,0 Mg ha⁻¹. As doses foram definidas preliminarmente pelo grupo de fertilidade do solo da Subcomissão de Manejo da Cultura e dos Recursos Naturais na Reunião da Comissão Técnica do Arroz da Região I (CTAR I - julho de 2006, em Canela RS) em função dos índices de fertilidade de cada local. As doses para o ganho de 2,0 Mg ha⁻¹ para a faixa de interpretação Baixo foram de 60-60-60 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O, respectivamente. Para cada tonelada adicional a ser produzida, adicionar 30 kg de N, 10 kg de P₂O₅ e 15 kg K₂O ha⁻¹ em solos de CTC < 15 cmol_c dm⁻³ e de 20 kg ha⁻¹ em solos com CTC_{pH7,0} acima de 15 cmol_c dm⁻³. O delineamento foi de blocos ao acaso, com 2 repetições.

As cultivares, os locais e as datas de semeadura foram: cultivar IRGA 417, Dom Pedrito (04/10/2006) e Cachoeira do Sul (02/10/2006); BR-IRGA 410 em Santa Vitória do Palmar 1 (18/10/2006) e Santa Vitória do Palmar 2 (20/10/2006); IRGA 424 em Santa Vitória do Palmar 1 (18/10/2006); IRGA 422CL em Camaquã (25/10/2006), Cachoeirinha (06/10/2006), Restinga Seca (27/10/2006), Viamão (13/10/2006) e Mostardas (04/11/2006). A densidade utilizada foi de 100 kg de sementes ha⁻¹. A área útil para determinação do rendimento de grãos foi de 20 m².

Tabela 1. Valores de matéria orgânica e fósforo (P) e potássio (K) disponíveis (Mehlich 1) nos locais de instalação dos experimentos

| Local | Mat.org. | P | K | Local | Mat.org. | P | K |
|------------------|----------|---------------------|----|-------------------|----------|---------------------|----|
| | % | mg dm ⁻³ | | | % | mg dm ⁻³ | |
| Cachoeirinha | 1,2 | 13,8 | 33 | Santa V. Palmar 1 | 2,6 | 19,6 | 68 |
| Restinga Seca | 1,6 | 13 | 83 | Santa V. Palmar 2 | 1,7 | 20,9 | 68 |
| Cachoeira do Sul | 1,2 | 9,1 | 29 | Santa V. Palmar 3 | 1,6 | 17,6 | 61 |
| Camaquã | 1,8 | 16,1 | 78 | Dom Pedrito | 2,2 | 21,3 | 96 |
| Viamão | 0,7 | 9 | 10 | | | | |

A exemplo do que ocorreu nas duas safras anteriores (GENRO JR et al., 2007) o rendimento da testemunha foi bastante diferenciado entre os solos. Apesar disto, houve uma resposta consistente e significativa do arroz às doses de adubação utilizadas. O maior incremento médio (locais e cultivares) em relação à testemunha (Figura 1) foi de 3,74 Mg ha⁻¹ obtido pela maior dose de adubação que, no entanto, foi somente um pouco superior ao rendimento (3,54 Mg ha⁻¹) com dose para o incremento de 4,0 Mg ha⁻¹. Esse maior ganho em produtividade em relação às safras anteriores (GENRO JR et al., 2007) deve-se tanto às maiores doses utilizadas com também a um melhor balanço entre os nutrientes, especialmente pelo aumento de potássio.

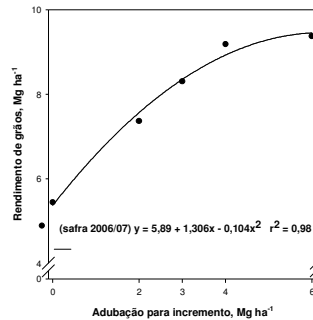


Figura 1. Resposta do arroz irrigado à doses de adubação para expectativas de incremento de produtividade. Média de 10 locais, três classes de solos e quatro cultivares – safra 2006/07.

Os incrementos obtidos foram, no entanto, inferiores aos preconizados, uma vez que a resposta em produtividade é quadrática. Isto significa que aos valores considerados na proposta devem ser acrescidos valores adicionais para que também sejam consideradas as perdas dos nutrientes no sistema. Ou, dito de outra forma, considerando os resultados obtidos, dever-se-ia ter expectativas de incrementos produtividade de 1,84 ao invés de 2,0; de 2,70 ao invés de 3,0 e 3,40 ao invés de 4,0 Mg ha⁻¹. A partir da equação da função de produção para (Figura 1) e os respectivos preços dos adubos (Px) e do arroz (Py) foi determinada a dose de máxima eficiência econômica (DMEE) a partir da equação do lucro (L = R - D); tendo-se a receita (R) = YPy e despesa (D), como segue: D = (custo total) = CV (custo variável) + CF (custos fixos), em que CV = XPx e CF = constante. Após a substituição do preço da fórmula utilizada 5 - 20 -30 e da uréia (Px = R\$ 950,00 e 1050,00 t⁻¹, respectivamente) e do arroz (Py = R\$ 20,00 sc⁻¹) e derivando-se e igualando-se a equação a zero, obteve-se a DMEE de 140, 70 e 105 kg ha⁻¹, respectivamente de N, P₂O₅ e K₂O, para a faixa de interpretação Baixo (CQFS RS/SC, 2004). O rendimento a ser obtido é de 9,72 Mg ha⁻¹ o que corresponde a um incremento de rendimento de 3,83 Mg ha⁻¹. Considerando-se os valores equivalentes de receita (80 sacos) e despesa (33 sacos) marginais obtidos com essas doses, o lucro pela adubação seria de 47 sacos de arroz ha⁻¹.

A resposta do arroz à adubação é, no entanto, diferenciada em função das classes de solos (Figura 2a) e dos cultivares utilizados (Figura 2b). Embora as curvas de resposta do arroz sejam similares, os rendimentos obtidos nos chernossolos (3) foram maiores do que na média dos planossolos (4) mais gleissolos (2) em todos os níveis de adubação (Figura 2a), o que indica patamares diferenciados de produtividade. A magnitude

de resposta à adubação foi maior nesses últimos em relação aos chernossolos, com incrementos de produtividade obtidos similares: 1,90; 2,96 e 3,94 Mg ha⁻¹ em relação aos esperados de 2,0; 3,0 e 4,0 Mg ha⁻¹, respectivamente. Nos chernossolos, os rendimentos obtidos, embora, na maioria das vezes, próximos aos esperados, foram um pouco menores. Isto também resultou em DMEEs de N, P₂O₅ e K₂O diferenciadas entre as classes de solos, que foram, respectivamente, de 127, 64 e 95 kg ha⁻¹ para os planossolos-gleissolos e de, respectivamente, de 154, 77 e 115 kg ha⁻¹ para os chernossolos. A expectativa de rendimento é de 8,49 Mg ha⁻¹ para os planossolos-gleissolos e de 10,4 Mg ha⁻¹ para os chernossolos, com ganhos de 3,79 e 3,92 Mg ha⁻¹, respectivamente, para essas classes de solos.

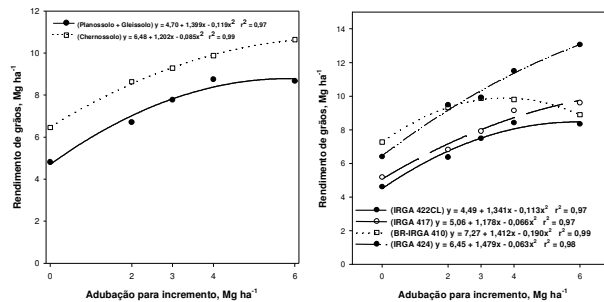


Figura 2. Resposta do arroz irrigado à doses de adubação para expectativas de incremento de produtividade em diferentes a) classes de solos e b) cultivares. Dados de nove locais e quatro cultivares – safra 2006/07.

Embora todas as cultivares tenham respondido positivamente e de forma quadrática à adubação, houve um diferenciação muito grande entre elas, inclusive quando não adubadas (Figura 2b). O maior ganho em produtividade para cada cultivar variou com o nível de adubação: foi de 3,80 Mg ha⁻¹ na IRGA 422CL (seis locais), com o segundo maior nível, de 4,43 Mg ha⁻¹ na IRGA 417 (dois locais), de 2,60 na BR IRGA 410 (dois locais) e 6,67 Mg ha⁻¹ na IRGA 424 (um local). É importante destacar o elevado incremento no rendimento pela adubação obtido pela cultivar IRGA 424, embora a ressalva de se tratar de uma cultivar recém lançada e com pouca informação a respeito, que continuou respondendo a adubação mesmo quando as outras já não apresentavam resposta. Na comparação entre as cultivares IRGA 422CL e BR IRGA 410, obteve-se valores diferenciados das DMEE, sendo as doses de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente de 140, 67 e 100 kg ha⁻¹ e de 86, 43 e 54 kg ha⁻¹. As produtividades estimadas são de 8,22 e 10,79 Mg ha⁻¹ e os incrementos de 3,73 e 3,52 Mg ha⁻¹, respectivamente para as cultivares IRGA 422 CL e BR IRGA 410.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DOSOLO – CQFS RS/SC. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina** (10 ed.). Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004. 400 p.
- GENRO JUNIOR, S.A.; SCHONFELD, R.; MARCOLIN, E.; MACEDO, V.M.M.; ANGHINONI, I. Eficácia das atuais recomendações de adubação irrigado para o Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ARROZ IRRIGADO, 4 e REUNIÃO TÉCNICA DO ARROZ IRRIGADO, 27. **Anais**. Pelotas RS: SOSBAI, 2007. (no prelo)
- SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO – SOSBAI. **Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil**. Santa Maria: SOSBAI, 2005. 159 p.