

## MANEJO DO NITROGÊNIO PARA HÍBRIDOS DE ARROZ IRRIGADO.

Walkyria Bueno Scivittaro<sup>(1)</sup>, Leandro Pasqualli<sup>(2)</sup>, Flávio Luis Böck<sup>(2)</sup>, Fernando de Rossi<sup>(3)</sup>, Daiana Ribeiro Nunes Gonçalves<sup>(3)</sup>, Paulo Ricardo Reis Fagundes<sup>(1)</sup>. <sup>1</sup>Embrapa Clima Temperado, Caixa Postal 403, 96001-970 Pelotas, RS. E-mail: wbscivit@cpact.embrapa.br, <sup>2</sup>RiceTec Sementes Ltda. <sup>3</sup>FAEM-UFPel.

Produzido e consumido em todos os continentes, o arroz destaca-se pela produção e área de cultivo, sendo considerado a cultura alimentícia de maior importância econômica para vários países em desenvolvimento. O Brasil, oitavo produtor mundial de arroz, tem no Rio Grande do Sul a base de sustentação da produção nacional. Das várzeas gaúchas, representando 32% da área cultivada, saíram, na safra 2006/07, cerca de 57% da produção nacional de arroz, com uma produtividade média de 6,7 t ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2007).

O bom desempenho da orizicultura gaúcha é fruto de uma safra favorecida pelo clima, mas também da pertinência das tecnologias de cultivo adotadas. É a resposta positiva aos esforços empreendidos pela pesquisa, através do lançamento de novas cultivares e do aprimoramento no manejo da cultura. No entanto, tais esforços ainda precisam ser intensificados, de forma a viabilizar a expressão do potencial produtivo das cultivares disponíveis, minimizar as lacunas de produtividade existentes e garantir competitividade da produção no mercado internacional.

No Rio Grande do Sul, a pesquisa identificou, como principal limitante ao aumento da produtividade do arroz, o manejo inadequado. Neste sentido, uma medida de impacto, que pode alavancar a melhoria do desempenho produtivo da cultura, é a adequação do manejo da adubação nitrogenada, considerando sua interação com outras práticas culturais, bem como a variabilidade do material genético quanto à exigência e eficiência de uso do nutriente. Assim, os híbridos de arroz, introduzidos há alguns anos no mercado nacional e que se destacam pelo elevado potencial de produtividade, resultante de plantas robustas, com alta capacidade de enraizamento e perfilhamento, boa resistência a doenças fúngicas e tolerância a estresses ambientais, podem requerer um manejo de nutrientes diferenciado.

Realizou-se um experimento para avaliar a resposta de híbridos de arroz ao manejo do nitrogênio (N), considerando variações de doses, parcelamentos e épocas de adubação em cobertura.

O estudo foi realizado em um Planossolo Háplico, na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS, na safra agrícola 2005/06. A análise química do solo da área experimental apresentou os seguintes resultados: pH<sub>água</sub>= 5,9; índice SMP= 6,5; M.O.= 15 g kg<sup>-1</sup>; P= 7,8 mg dm<sup>-3</sup>; K= 40 mg dm<sup>-3</sup>; Al= 0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca= 3,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg= 2,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e argila= 210 g dm<sup>-3</sup>.

Utilizaram-se os híbridos 'Avaxi' e 'Tiba', da RiceTec Sementes Ltda., de ciclos precoce e médio, respectivamente. Para ambos os híbridos, avaliaram-se dez manejos da adubação nitrogenada em cobertura: M1: testemunha sem a aplicação de N; M2: 60 kg ha<sup>-1</sup> N no início do perfilhamento (V4) + 60 kg ha<sup>-1</sup> N na diferenciação da panícula (R1); M3: 60 kg ha<sup>-1</sup> N V4 + 60 kg ha<sup>-1</sup> N na exerceção da panícula (R3); M4: 80 kg ha<sup>-1</sup> N V4 + 40 kg ha<sup>-1</sup> N R1; M5: 80 kg ha<sup>-1</sup> N V4 + 40 kg ha<sup>-1</sup> N R3; M6: 53,3 kg ha<sup>-1</sup> N V4 + 53,3 kg ha<sup>-1</sup> N R1 + 53,3 kg ha<sup>-1</sup> N R3; M7: 80 kg ha<sup>-1</sup> N V4 + 80 kg ha<sup>-1</sup> N R1; M8: 80 kg ha<sup>-1</sup> N V4 + 80 kg ha<sup>-1</sup> N R3; M9: 120 kg ha<sup>-1</sup> N V4 + 40 kg ha<sup>-1</sup> N R1 e M10: 120 kg ha<sup>-1</sup> N V4 + 40 kg ha<sup>-1</sup> N R3. Os tratamentos foram dispostos em delineamento de blocos ao acaso com três repetições. Como fonte de N, utilizou-se uréia.

A semeadura do arroz foi realizada em 07/11/2005, no sistema convencional. Nessa ocasião, todas as parcelas receberam a aplicação de 50 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, como superfosfato triplo, e de 80 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, como cloreto de potássio. Estas doses foram estabelecidas considerando-se uma expectativa de produtividade superior a 9 t ha<sup>-1</sup> (SOCIEDADE, 2004). Os fertilizantes foram aplicados a lança e incorporados em área total.

No início do perfilhamento (estádio V4), a cobertura com N foi realizada em solo seco, antecedendo a entrada de água. Já aquelas previstas para os estádios diferenciação da panícula (R1) e exercício da panícula (R3) foram realizadas sobre uma lâmina de água não circulante. Para o acompanhamento dos estádios de desenvolvimento da planta, utilizou-se a escala de Counce et al. (2000). Os demais tratamentos culturais seguiram as recomendações da pesquisa para o arroz (SOSBAI, 2005).

Os tratamentos foram avaliados pelo teor de N na folha bandeira, determinado na floração plena (mais de 80% das plantas), pela produtividade de grãos e por componentes desta. Para cada híbrido, os resultados foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias de manejo da adubação nitrogenada pelo teste de Tukey a 5%.

Efeito do manejo da adubação nitrogenada sobre o teor foliar do nutriente foi determinado apenas para o híbrido 'Tiba'. Para esta cultivar, maior concentração de nitrogênio foi determinada para o tratamento M8 (aplicação de 160 kg ha<sup>-1</sup> de N, parcelados em duas aplicações iguais no início do perfilhamento e do florescimento). O desempenho deste foi superior ao da testemunha sem N e dos tratamentos com a aplicação de 120 kg ha<sup>-1</sup> de N parcelados entre o início do perfilhamento e a diferenciação da panícula. Os demais tratamentos apresentaram desempenho intermediário, não diferindo de ambos os grupos descritos anteriormente (Tabela 1). Este comportamento mostra que o retardo na segunda cobertura nitrogenada para o estágio R3, relativamente a R1, tem efeito semelhante ao da elevação em um terço da dose recomendada do N sobre o nível do nutriente na planta. Ademais, atribui-se a ausência de reposta da 'Avaxi' à variação no manejo do N à menor duração de seu ciclo, reduzindo o intervalo de tempo entre as adubações nitrogenadas em R1 e R3, em comparação com a 'Tiba'. Da mesma forma, o período de tempo entre a realização da segunda cobertura com N e a amostragem de plantas para avaliação do estado nutricional foi menor que para 'Tiba', o que também deve ter contribuído para a ausência de resposta de 'Avaxi' ao manejo do N.

A comparação entre cultivares mostra que os teores foliares de N foram menores para 'Avaxi', independentemente do tratamento (Tabela 1). Para este híbrido, os valores determinados não atingiram o nível crítico estabelecido para o arroz irrigado, exceção feita para o tratamento M6, cujo valor determinado está dentro da faixa de suficiência (SOCIEDADE, 2004). Por sua vez, para o híbrido 'Tiba', de forma geral, os teores foliares de N atingiram o nível crítico de 26,0 g kg<sup>-1</sup>. Apenas os tratamentos testemunha, M2 e M4 não atenderam a esse critério.

Com relação ao desempenho produtivo, ambos os híbridos apresentaram resposta positiva acentuada à aplicação de nitrogênio em cobertura, com destaque para 'Tiba', cuja produtividade média no experimento foi de 11278 kg ha<sup>-1</sup>, a despeito das limitações climáticas e edáficas da região agroecológica de cultivo (Grandes Lagoas, RS). Ressalta-se, ainda, o efeito favorável dos manejos M4 e M5, em que se aplicou a dose recomendada de N (120 kg ha<sup>-1</sup>), sendo dois terços desta no início do perfilhamento, cujo efeito foi semelhante ao dos tratamentos com a aplicação de dose um terço superior do nutriente (160 kg ha<sup>-1</sup>). O efeito positivo do atraso na segunda cobertura com N para o estágio R3 sobre o nível de N na planta não se manifestou de forma contundente sobre o desempenho produtivo do híbrido. Também não houve vantagem do parcelamento triplo da cobertura com N sobre a produtividade de grãos da 'Tiba', não se justificando, pois, sua realização uma vez que implica em operação adicional (Tabela 1). Também para 'Avaxi', menor produtividade de grãos foi obtida quando da omissão de N em cobertura. O desempenho da testemunha sem N não diferiu, porém, daquele determinado para os manejos M8 e M9. Por outro lado, também destacou-se positivamente o tratamento M5, com a aplicação de 120 kg ha<sup>-1</sup> de N, parcelados dois terços em V4 e um terço em R3 (Tabela 1).

Apenas para 'Avaxi', verificou-se efeito dos tratamentos sobre o comprimento da panícula e rendimento de engenho. O efeito principal determinado esteve associado à aplicação de N em cobertura. Assim, a testemunha apresentou panícula de menor tamanho que M9; os demais tratamentos tiveram desempenho intermediário, não diferindo dos anteriores. Menores percentuais de grãos inteiros foram obtidos para os tratamentos

testemunha, M2, M4 e M8; os três últimos não diferiram, porém, dos demais. Há que se destacar que, independentemente do manejo do N, o híbrido 'Avaxi' apresentou rendimento de grãos inteiros bastante alto. O efeito determinado para a variável percentual de grãos quebrados foi aproximadamente complementar ao da variável percentual de inteiros.

Os resultados mostram benefício do atraso da segunda cobertura nitrogenada do estágio R1 para R3 sobre o nível de N na planta, para 'Tiba'. Ambas as cultivares foram favorecidas pela aplicação de N em cobertura, destacando-se, pela melhor relação custo-benefício, o manejo com a aplicação da dose recomendada de N, no parcelamento: dois terços no início do perfilhamento (V4) e o restante, no início da fase reprodutiva (R1 a R3).

Tabela 1. Teor foliar de nitrogênio, produtividade de grãos, comprimento da panícula, números de espiguetas por panícula, esterilidade de espiguetas e rendimento de engenho dos híbridos 'Avaxi' e 'Tiba', em função do manejo da adubação nitrogenada.

Manejo N <sup>1</sup>	Teor N g kg <sup>-1</sup>	Produtiv. grãos kg ha <sup>-1</sup>	Comprim. Panícula cm	Número espig. pan <sup>-1</sup>	Estéril. espig. %	Grãos inteiros %	Grãos quebrados %
<b>Híbrido 'Avaxi'</b>							
M1	21,9a	6102c	21,0b	115a	14,0a	58,4b	12,3a
M2	22,5a	9389ab	23,0ab	149a	17,0a	63,2ab	8,7ab
M3	23,5a	8790ab	21,7ab	131a	18,7a	65,4a	6,3b
M4	20,0a	9107ab	23,0ab	154a	18,0a	64,4ab	8,0ab
M5	24,9a	10492a	22,0ab	122a	14,0a	67,1a	5,3b
M6	26,1a	10416a	23,7ab	150a	16,7a	67,4a	6,3b
M7	23,3a	10432a	22,3ab	131a	25,3a	66,1a	6,4ab
M8	23,1a	6959bc	22,0ab	107a	22,0a	63,0ab	8,9ab
M9	20,9a	8640abc	24,0a	169a	19,0a	65,3a	7,2ab
M10	21,4a	9854a	22,7ab	119a	17,7a	66,6a	5,8b
<b>Híbrido 'Tiba'</b>							
M1	23,6b	7674b	21,7a	134a	9,7a	62,7a	10,8a
M2	24,6b	10780ab	21,0a	118a	8,7a	58,6a	12,7a
M3	27,1ab	10271ab	22,3a	130a	9,7a	58,8a	10,0a
M4	24,4b	11547a	23,0a	145a	11,3a	61,5a	9,5a
M5	28,5ab	12209a	23,0a	160a	11,3a	59,6a	10,1a
M6	26,1ab	12412a	22,0a	135a	13,3a	58,4a	13,4a
M7	26,4ab	11463a	21,7a	144a	10,7a	58,2a	12,1a
M8	31,0a	9646ab	22,7a	149a	13,0a	61,8a	8,1a
M9	26,2ab	9358ab	22,7a	147a	9,7a	60,9a	10,1a
M10	28,2ab	9378ab	23,0a	144a	11,0a	61,4a	10,1a

<sup>1</sup>M1: testemunha sem N; M2: 60 kg ha<sup>-1</sup> N no perfilhamento (V4)+ 60 kg ha<sup>-1</sup> N na diferenciação da panícula (R1); M3: 60 kg ha<sup>-1</sup> N V4 + 60 kg ha<sup>-1</sup> N na exerceção da panícula (R3); M4: 80 kg ha<sup>-1</sup> N V4 + 40 kg ha<sup>-1</sup> N R1; M5: 80 kg ha<sup>-1</sup> N V4 + 40 kg ha<sup>-1</sup> N R3; M6: 53,3 kg ha<sup>-1</sup> N V4. + 53,3 kg ha<sup>-1</sup> N R1 + 53,3 kg ha<sup>-1</sup> N R3; M7: 80 kg ha<sup>-1</sup> N V4 + 80 kg ha<sup>-1</sup> N R1; M8: 80 kg ha<sup>-1</sup> N V4 + 80 kg ha<sup>-1</sup> N R3; M9: 120 kg ha<sup>-1</sup> N V4 + 40 kg ha<sup>-1</sup> N R1 e M10: 120 kg ha<sup>-1</sup> N V4 + 40 kg ha<sup>-1</sup> N R3. Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). 10<sup>o</sup> Levantamento de grãos 2006/2007. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/10levsafra.pdf>. Acesso em: 04-07-07.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre, 2004. 400 p.
- SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Santa Maria, 2005. 159 p.