

# RENDIMENTO DE ENGENHO DE ARROZ DE TERRAS ALTAS EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO DE COBERTURA COM DOSES DE NITROGÊNIO E FONTES DE UREIA

Amanda Ribeiro Peres<sup>1</sup>, Ricardo Antonio Ferreira Rodrigues<sup>2</sup>, José Roberto Portugal<sup>1</sup>, Orivaldo Arf<sup>2</sup>, Nayara Fernanda Siviero Garcia<sup>1</sup>, Flávia Constantino Meirelles<sup>3</sup>

Palavras-chave: qualidade industrial de arroz, polímero, irrigação por aspersão.

## INTRODUÇÃO

Um dos principais fatores que determinam o valor comercial dos grãos de arroz é a qualidade industrial, onde se destacam as medidas de porcentagem de rendimento de benefício, grãos inteiros e quebrados obtidos após o beneficiamento. Dentre os fatores que podem interferir na qualidade dos grãos colhidos encontra-se a disponibilidade de nitrogênio às plantas (VINHAS et al., 2013).

A adubação nitrogenada é muito importante para a cultura do arroz, por promover aumentos consideráveis de produtividade e além disso aumentar a qualidade dos grãos (BARBOSA FILHO; FAGERIA, 2013). Dessa forma, ressalta-se a necessidade de se aplicar os conhecimentos sobre as práticas culturais, tais como adubação de cobertura com nitrogênio, para o cultivo do arroz, visando à obtenção de alta qualidade industrial dos grãos (CAZETTA et al., 2006).

Como se sabe, os fertilizantes nitrogenados podem ser facilmente perdidos por lixiviação, volatilização e desnitrificação. Visando aumentar a eficiência de aproveitamento dos mesmos, existem atualmente no mercado fertilizantes de liberação lenta ou controlada para evitar a rápida transformação do N em formas menos estáveis no ambiente (CANTARELLA, 2007), tais como os revestidos com polímeros.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de fontes de ureia e doses de nitrogênio no rendimento de engenho de arroz de terras altas cultivar IAC 202 cultivado sob irrigação por aspersão.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na safra de 2013/14 em área experimental pertencente à Faculdade de Engenharia – UNESP, Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria – MS, situada aproximadamente a 51° 22' de longitude Oeste de Greenwich e 20° 22' de latitude Sul, com altitude de 335 metros. O solo da área experimental de acordo com Santos et al. (2013) é um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argiloso. A precipitação pluvial média anual é de 1.330 mm, com temperatura média anual de aproximadamente 25 °C e umidade relativa do ar média anual de 66%.

Antes da instalação do experimento foi realizada análise de solo da área, sendo os valores apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1** - Características químicas do solo da área experimental, avaliadas na camada de 0,0 a 0,20 m. Selvíria – MS, 2013/14.

P resina mg dm <sup>-3</sup>	M.O. g dm <sup>-3</sup>	pH CaCl <sub>2</sub>	K -----mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC	V (%)
29	18	5,0	1,4	12	8	29	6	21,4	50,4	42

<sup>1</sup> Pós-graduandos em Sistemas de Produção, UNESP – Câmpus Ilha Solteira, – Ilha Solteira, Av. Brasil, 56 (Centro), Ilha Solteira – SP, amandarperes\_agro@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Docentes do Curso de Agronomia, UNESP.

<sup>3</sup> Graduada em Agronomia, UNESP.

O preparo do solo foi realizado utilizando-se escarificador e duas gradagens para destorroamento e nivelamento do solo, sendo a última às vésperas da semeadura.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com 10 tratamentos dispostos em esquema fatorial 2x5, com quatro repetições, para avaliar duas fontes de ureia (ureia convencional e ureia revestida com polímero) e cinco doses de nitrogênio (0, 30, 60, 90 e 120 kg ha<sup>-1</sup> de N) com a cultivar IAC 202. As parcelas foram constituídas por 5 linhas de 5 m de comprimento, com espaçamento entrelinhas de 0,35m. A área útil foi constituída pelas três linhas centrais, desprezando-se 0,50 m em ambas as extremidades de cada linha.

A cultivar IAC 202, apresenta arquitetura moderna e porte relativamente baixo. A altura média é de 87 cm, sendo considerado de porte baixo e intermediário. O ciclo médio é de 87 dias e tem apresentado baixa incidência de manchas foliares (BASTOS, 2000).

A adubação química básica nos sulcos de semeadura foi calculada de acordo com as características químicas do solo, sendo aplicado 300 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 4-14-8 (11,82% de S). A semeadura foi realizada mecanicamente no dia 21/11/2013, utilizando a quantidade de sementes necessária para se obter 180 plantas m<sup>-2</sup>. As sementes foram tratadas com o inseticida fipronil na dose de 50 g i.a. para 100 kg de sementes. Logo após a semeadura, aplicou-se o herbicida pré-emergente pendimetalina (1.400 g i.a. ha<sup>-1</sup>).

A irrigação foi realizada de acordo com a necessidade da cultura, utilizando um sistema fixo de irrigação por aspersão com precipitação média de 3,3 mm hora<sup>-1</sup> nos aspersores. A quantidade de água irrigada foi calculada pelo método do Tanque Classe A, utilizando três coeficientes de cultura (Kc), distribuídos em quatro períodos compreendidos entre a emergência e a colheita. Para a fase vegetativa foi utilizado o valor de 0,4; para a fase reprodutiva dois coeficientes de cultura (Kc), o inicial de 0,70 e o final de 1,00 e para a fase de maturação estes valores foram invertidos, ou seja, o inicial de 1,00 e o final de 0,70, de acordo com Rodrigues, Soratto e Arf (2004).

O controle de plantas daninhas em pós-emergência ocorreu aos 10 dias após a emergência (DAE) com o herbicida metsulfurom-metilico (2,0 g ha<sup>-1</sup>). As plantas não controladas pelos herbicidas foram controladas manualmente com enxadas.

A adubação nitrogenada em cobertura foi realizada aos 40 dias após a emergência das plântulas na superfície do solo com as respectivas doses e fontes. Em relação as fontes que foram utilizadas, a ureia apresentava 46% de N e a ureia revestida com polímero (Kimcoat®) continha 43% de nitrogênio. Logo após adubação, a área foi irrigada de acordo com a necessidade (aproximadamente 10 mm). Realizou-se uma aplicação preventiva de fungicida trifloxistrobina (75 g i.a. ha<sup>-1</sup>) + tebuconazol (150 g i.a. ha<sup>-1</sup>) no pré-florescimento (68 DAE).

A colheita foi realizada aos 107 dias após a emergência das plântulas (15/03/2014), ocasião em que dois terços dos grãos das panículas estavam maduros. Depois de colhidos e trilhados, os grãos foram deixados à sombra para secagem. Depois de secos, procedeu-se o beneficiamento dos grãos.

Para realizar o beneficiamento dos grãos, primeiramente foi coletada uma amostra de 100 gramas de arroz em casca, de cada parcela, a qual foi processada em engenho de prova (marca SUZUKI), modelo MT, por 1 minuto; em seguida os grãos brunidos polidos foram pesados e o valor encontrado foi considerado como rendimento de benefício, com os dados expressos em porcentagem. Posteriormente, os grãos brunidos foram colocados no "trieur" número 0 e a separação dos grãos foi processada por 30 segundos. Os grãos que permaneceram no "trieur" foram pesados, obtendo-se o rendimento de inteiros e os demais, grãos quebrados, ambos expressos em porcentagem.

Os dados foram avaliados por meio da análise de variância pelo teste F. Quando o valor de F foi significativo ao nível de 5 % de probabilidade, aplicou-se o teste de Tukey para as fontes de nitrogênio (ureia e ureia revestida) e análise de regressão para as doses.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a valoração comercial do arroz são considerados o rendimento de benefício e o rendimento do grão. O rendimento de benefício expressa o percentual total de arroz

beneficiado, representado pelo total de grãos inteiros, quebrados e quíler, enquanto o rendimento do grão é expresso separadamente pelo percentual de inteiros e percentual de quebra obtidos. A legislação prevê um rendimento base em nível nacional de 68% para renda no benefício, constituída de um rendimento de grão de 40% de grãos inteiros e 28% de grãos quebrados e quíler (VIEIRA; RABELO, 2006).

Os resultados do rendimento de engenho encontram-se na Tabela 2. O rendimento médio de benefício situou-se em torno de 73%, valor 5% acima do valor mínimo estabelecido pela legislação. Observa-se que não houve diferença entre os tratamentos. De maneira semelhante, Cazetta et al. (2008) não relataram efeito das doses de nitrogênio sobre o rendimento de benefício na safra 2001/02, no entanto, na safra 2002/03 houve um efeito linear crescente no rendimento de benefício com o aumento das doses de nitrogênio. Da mesma forma Mingotte, Hanashiro e Fornasieri Filho (2012) e Artigiani et al. (2012) não verificaram influência da adubação nitrogenada em cobertura sobre o rendimento de benefício do arroz de terras altas cultivado sob irrigação por aspersão.

**Tabela 2.** Valores médios obtidos em arroz de terras altas (IAC 202), irrigado por aspersão, em função de fontes e doses de nitrogênio aplicadas em cobertura, Selvíria – MS (2013/14).

Tratamentos		Rendimento de benefício (%)	Rendimento de inteiros (%)	Grãos quebrados (%)
<b>Fontes (F)</b>				
Ureia		73,4	69,2	4,2
Ureia revestida		73,5	69,6	3,8
<b>Doses de nitrogênio (kg ha<sup>-1</sup>) (N)</b>				
0		72,6	68,3	4,3
30		73,5	69,4	4,1
60		74,6	70,6	3,9
90		73,9	70,1	3,7
120		72,6	68,7	3,9
F <sup>1</sup>	F	0,01	0,29	3,33
	N	1,95	1,52	0,94
	F x N	1,54	1,59	1,54
CV (%)		2,34	3,20	16,30

<sup>1</sup>Valores do teste F da análise de variância.

CV – coeficiente de variação.

O rendimento médio de grãos inteiros obtidos neste experimento foi em torno de 69%, estando bem acima do valor estabelecido pela legislação (29% acima), indicando que as condições durante a colheita foram boas. Não se verificou influência das fontes de ureia e doses de nitrogênio sobre o rendimento de inteiros. Os dados referentes as doses de nitrogênio corroboram com os obtidos por Cazetta et al. (2008) e Fonseca et al. (2012).

Para a porcentagem de grãos quebrados também não se observou diferenças significativas entre os tratamentos, sendo que a média de grãos quebrados foi de 4%, valor bem inferior ao considerado adequado. Diversos trabalhos também não apresentaram diferenças quanto as doses de nitrogênio em arroz de terras altas irrigado por aspersão (ARTIGIANI et al., 2012; FONSECA et al., 2012).

## CONCLUSÃO

As fontes de ureia, as doses de nitrogênio, assim como a interação entre os dois fatores não influenciaram o rendimento de benefício, o rendimento de inteiros e grãos quebrados em arroz de terras altas cultivar IAC 202, cultivado sob irrigação por aspersão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTIGIANI, A. C. C. A. et al. Produtividade e qualidade industrial do arroz de terras altas em função da disponibilidade hídrica e adubação. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.42, n.3,

jul/set 2012. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/17595>>. Acesso em: 20 mai. 2015.

BARBOSA FILHO, M. P.; FAGERIA, N. K. Calagem e adubação. In: SANTIAGO, C. M.; BRESEGHELLO, H. C. P.; FERREIRA, C. M. (Ed.) **Arroz: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa, 2013. p.37-73.

BASTOS, C. R. IAC 202: arroz de alta produtividade e qualidade para a cultura de sequeiro. **O Agrônomo**, Campinas, v.52, n.1, p.24-25, 2000. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/agronomico/pdf/arroz.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2015.

CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (Eds.). **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.375-470.

CAZETTA, D. A. et al. Qualidade industrial do arroz de terras altas cultivado após diferentes coberturas vegetais e doses de nitrogênio em sistema de plantio direto. **Cientifica**, Jaboticabal, v.34, n.2, p.155-161, 2006. Disponível em: <<http://cientifica.org.br/index.php/cientifica/article/viewFile/113/79>>. Acesso em: 28 mai. 2015.

CAZETTA, D. A. et al. Desempenho do arroz de terras altas com a aplicação de doses de nitrogênio e em sucessão às culturas de cobertura do solo em sistema de plantio direto. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.2, p.471-479, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v67n2/a23v67n2.pdf>>. Acesso: 20 mai. 2015.

FONSECA, A. E. et al. Preparo do solo e doses de nitrogênio em cobertura em arroz de terras altas. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v.42, n.3, p.246-253, jul./set. 2012. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/16933>>. Acesso em: 20 mai. 2015.

MINGOTTE, F. L. C.; HANASHIRO, R. K.; FORNASIERI FILHO, D. Características físico-químicas do grão de cultivares de arroz em função da adubação nitrogenada. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.33, suplemento 1, p.2605-2618, 2012. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/8151>> Acesso em: 4 abr. 2015.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p.

RODRIGUES, R.A.F.; SORATTO, R.P.; ARF, O. Manejo de água em arroz de terras altas no sistema de plantio direto, usando o tanque classe A. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.24, n.3, p.546-556, 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-69162004000300007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-69162004000300007&script=sci_arttext)>. Acesso em: 04 abr. 2015.

VIEIRA, N. R. A.; RABELO, R. R. Qualidade tecnológica. In: SANTOS, A. B.; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. A. (Ed.) **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. p.869-900.

VINHAS, M. R.; SANTOS, V. F.; MACHADO, M. M.; PARISOTTO, E. Influência da adubação nitrogenada na qualidade industrial dos grãos de arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 8., 2013, Santa Maria-RS. **Anais...** Santa Maria: UFSM, Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado, 2013. p. 1406-1409.