

ADUBAÇÃO DE COBERTURA COM UREIA E UREIA REVESTIDA EM FUNÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO EM ARROZ DE TERRAS ALTAS

Amanda Ribeiro Peres¹; Ricardo Antonio Ferreira Rodrigues²; José Roberto Portugal¹, Orivaldo Arf², Donário Silva Teixeira³; Lucas Martins Garé³

Palavras-chave: adubação nitrogenada, revestimento com polímero, irrigação por aspersão.

INTRODUÇÃO

O sistema de produção de arroz de terras altas concentra-se principalmente na região do Cerrado e exerce papel fundamental ao complementar o abastecimento nacional. Além disso, constitui uma alternativa interessante em termos de sustentabilidade para os produtores rurais, podendo ser utilizado em rotação de culturas e em integração de sistemas (SANTIAGO; BRESEGHELLO; FERREIRA, 2013).

Assim como para a maioria das culturas, a adubação nitrogenada é fundamental na cultura do arroz por promover aumentos de produtividade e qualidade de grãos, além de apresentar muitas funções essenciais as plantas. Também proporciona aumentos no crescimento das plantas, no número de panículas e grãos por panícula (BARBOSA FILHO; FAGERIA, 2013).

O nitrogênio é um elemento que se perde facilmente por lixiviação, volatilização e desnitrificação no solo. Como decorrência disto, a eficiência de sua utilização pelas plantas é baixa, de 50% a 60% (KLUTHCOUSKI et al., 2006). Uma estratégia para aumentar a eficiência de utilização dos adubos nitrogenados é o revestimento com polímeros.

Os fertilizantes nitrogenados revestidos por polímeros permitem reduzir as perdas de N por meio de uma barreira física das formas solúveis, contra a exposição do nutriente para o meio, evitando-se, dessa forma, a atuação dos mecanismos de perdas (CIVARDI et al., 2011) e aumentando a eficiência dos mesmos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da adubação nitrogenada de cobertura com ureia e ureia revestida em função de doses de nitrogênio em arroz de terras altas cultivar IAC 202 sob irrigação por aspersão na região do cerrado.

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.

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

¹ Doutoranda (o) em Sistemas de Produção, UNESP – Câmpus Ilha Solteira, – Ilha Solteira, Av. Brasil, 56 (Centro), Ilha Solteira – SP, amandarperes_agro@yahoo.com.br.

² Docente do Curso de Agronomia, UNESP.

³ Graduando em Agronomia, UNESP.

nitrogênio (ureia e ureia revestida com polímero) e cinco doses de nitrogênio (0, 30, 60, 90 e 120 kg ha⁻¹ de N) com a cultivar IAC 202.

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 ⁻³	M.O. g dm ⁻³	pH CaCl ₂	K -----mmol _c dm ⁻³ -----	Ca	Mg	H+Al dm ⁻³ -----	Al	SB	CTC	V (%)
29	18	5,0	1,4	12	8	29	6	21,4	50,4	42

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 adubação química básica nos sulcos de semeadura foi calculada de acordo com as características químicas do solo, sendo aplicado 300 kg ha⁻¹ 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⁻². 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⁻¹). Foi utilizada a cultivar IAC 202, que 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 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⁻¹ 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⁻¹). 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⁻¹) + tebuconazol (150 g i.a. ha⁻¹) no pré-florescimento (68 DAE).

As seguintes avaliações foram realizadas: teor de nitrogênio foliar, altura de plantas, número de panículas por metro quadrado, número de grãos cheios por panícula, massa de cem grãos e produtividade. A massa de cem grãos e produtividade foram ajustados para 13% de umidade (base úmida).

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

A emergência das plântulas ocorreu no dia 28/11/2013, aos 7 dias após a semeadura. O florescimento e colheita ocorreram aos 84 e 107 DAE, respectivamente.

Os resultados da interferência dos tratamentos sobre as características agrônômicas e produtividade encontram-se na Tabela 2.

Para o teor de nitrogênio foliar verificou-se efeito significativo apenas para as doses de

nitrogênio aplicadas em cobertura, em que houve um aumento linear do teor com o aumento das doses de nitrogênio. Da mesma forma, Lopes et al. (2013) e Hernandez et al. (2010) ao avaliar a influência das fontes de nitrogênio (ureia, sulfonitrato de amônio com inibidor de nitrificação e sulfato de amônio) e doses de nitrogênio com a cultivar IAC 202, não verificaram diferenças significativas quanto as fontes e observaram efeito linear crescente no teor de nitrogênio foliar com o aumento das doses de N. Esse resultado ocorreu devido ao aumento da disponibilidade de N, suficiente para elevar a concentração do elemento no tecido vegetal (HERNANDES et al., 2010). De acordo com Cantarella, Raij e Camargo (1997) a faixa de teor adequado de nitrogênio em folhas de arroz situa-se entre 27 a 35 g kg⁻¹, portanto observa-se que na ausência de aplicação de nitrogênio o teor foi inferior ao teor adequado.

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

Tratamentos	N foliar (g kg ⁻¹)	Altura (cm)	Panículas m ⁻²	Grãos cheios panícula ⁻¹	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)		
Fontes de ureia (F)								
Ureia	28,0	80,0 a	140,8	168,3	2,21	2.546		
Ureia revestida	27,5	76,7 b	137,7	165,4	2,20	2.367		
Doses de nitrogênio (kg ha⁻¹) (N)								
0	25,8 ²	75,0	153,9	151,4 ³	2,19	2.421		
30	26,9	77,8	149,6	157,9	2,19	2.124		
60	27,4	78,6	128,6	165,5	2,22	2.521		
90	29,0	81,1	130,0	186,5	2,25	2.705		
120	29,8	79,3	134,3	172,9	2,17	2.510		
	F	0,56	4,25*	0,13	0,18	0,25	1,34	
	F ¹	N	4,92**	1,61	1,50	3,16*	0,95	1,51
	F x N	0,21	0,46	1,61	1,45	0,49	2,14	
CV (%)	6,29	6,40	19,43	13,02	3,85	19,91		

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade. * e ** significativo à 5% e 1% pelo teste de Tukey. CV – coeficiente de variação.

¹Valores do teste F da análise de variância. $\hat{y} = 0,033x + 25,802$ R² = 0,98; $\hat{y} = 0,239x + 152,491$ R² = 0,70.

Na altura de plantas foi verificada diferença significativa apenas para as fontes de ureia, onde a maior altura foi resultante da aplicação da ureia convencional. A diferença de altura entre as plantas foi muito pequena (3,3 cm) o que biologicamente pode não ser relevante, já que não houve acamamento no campo e que a cultivar IAC 202 possui arquitetura moderna.

O número de panículas m⁻² não foi influenciado por nenhum dos fatores analisados. De maneira semelhante Rodrigues et al. (2015) não obtiveram interferência das doses de nitrogênio sobre o número de panículas.

Para número de grãos cheios por panícula, percebe-se efeito significativo das doses de nitrogênio, com ajuste a uma equação linear crescente. Diferentemente deste trabalho, Rodrigues et al. (2015) não relataram aumento no número de grãos cheios com o aumento das doses de nitrogênio.

A massa de 100 grãos e a produtividade não foram influenciadas pelas fontes e doses de nitrogênio. Os resultados obtidos por outros autores corroboram com os obtidos neste trabalho de que as doses de N não tiveram efeito sobre a produtividade, Cazetta et al. (2008) na safra 2002/03 e Rodrigues et al. (2015).

CONCLUSÃO

As doses de nitrogênio e as fontes de ureia (convencional e revestida) aplicadas em cobertura não influenciaram a produtividade de grãos de arroz de terras altas cultivar IAC 202 cultivado sob irrigação por aspersão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

CIVARDI, E. A. et al. Ureia de liberação lenta aplicada superficialmente e ureia comum incorporada ao solo no rendimento do milho. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 52-59, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-40632011000100012&script=sci_arttext>. Acesso em: 20 mai. 2015.

CANTARELLA, H.; RAIJ, B van; CAMARGO, C. E. O. Cereais. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações técnicas de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC/Fundação IAC, 1997. p.43-70.

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.

HERNANDES, A. et al. Doses, fontes e épocas de aplicação de nitrogênio em cultivares de arroz. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 34, n. 2, p. 307-312, mar./abr. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542010000200006>. Acesso em: 20 mai. 2015.

KLUTHCOUSKI, J. et al. **Manejo antecipado do nitrogênio nas principais culturas anuais**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 63 p.

LOPES, R. A. et al. Doses, fontes e épocas de aplicação de nitrogênio em arroz de terras altas cultivado em sistema de semeadura direta. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 4, p. 79 – 87, out.– dez. 2013. Disponível em: <>. Acesso em: 20 mai. 2015.

RODRIGUES, M. et al. Inoculação de sementes com Azospirillum brasilense e adubação nitrogenada em cultivares de arroz de terras altas irrigados por aspersão. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.21; p.1234-1241, 2015. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015b/agrarias/inoculacao%20de%20sementes.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2015.

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>. Acesso em: 04 abr. 2015.

SANTIAGO, C.M.; BRESEGHELLO, H.C.P.; FERREIRA, C.M. (Ed.) **Arroz: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa, 2013. 245 p.

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