



Acta Scientiarum. Agronomy

ISSN: 1679-9275

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

de Andrade Meira, Flávia; Buzetti, Salatiér; Guilherme de Freitas, José; Arf, Orivaldo; de Sá, Marco Eustáquio

Resposta de dois cultivares de arroz à adubação nitrogenada e tratamento foliar com fungicidas

Acta Scientiarum. Agronomy, vol. 27, núm. 1, enero-marzo, 2005, pp. 91-95

Universidade Estadual de Maringá

Maringá, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303026557013>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Resposta de dois cultivares de arroz à adubação nitrogenada e tratamento foliar com fungicidas

Flávia de Andrade Meira¹, Salatiér Buzetti^{1*}, José Guilherme de Freitas², Orivaldo Arf¹ e Marco Eustáquio de Sá¹

¹Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, Universidade Estadual Paulista, C.P. 31, 15385-000, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. ²Centro de Plantas Graníferas, IAC, C.P. 28, 13001-970, Campinas, São Paulo, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: sbuzetti@agr.feis.unesp.br

RESUMO. O nitrogênio é o nutriente mais absorvido pela cultura do arroz, depois do potássio. Seus efeitos na fisiologia das plantas são observados nos componentes de produtividade. Estudou-se, neste trabalho, a resposta de dois cultivares de arroz (IAC 201 e IAC 202) submetidos a quatro doses de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 kg ha⁻¹), com e sem tratamento da parte aérea com fungicidas (tebuconazole e tricyclazole). O experimento foi conduzido em um solo argiloso, na Fazenda Experimental da Unesp, em Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, com irrigação por aspersão. O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. O nitrogênio foi aplicado em cobertura, aos 40 dias após a emergência das plantas. A aplicação dos fungicidas foi realizada aos 30 e 50 dias após a emergência das plantas. O número de panículas por m² não variou com o aumento das doses de N. O cultivar IAC 202 proporcionou maior número de grãos formados por panícula e maior massa de 100 grãos, resultando assim em maior produtividade de grãos, sendo de 4512 kg ha⁻¹ para o IAC 202 e 3800 kg ha⁻¹ para o IAC 201. A máxima produtividade foi alcançada com a aplicação de 90 kg ha⁻¹ de N em cobertura. A aplicação de fungicida não influenciou nenhuma das características avaliadas.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, componentes da produção, arroz irrigado, genótipos.

ABSTRACT. Two rice cultivars response to nitrogen fertilization and leaf fungicide treatment. After potassium, nitrogen is the nutrient most easily undertaken by rice. Its effects on plant physiology are observed by increasing yield. The objective of this work was to evaluate the response of two rice cultivars (IAC 201 e IAC 202) under four nitrogen rates (0, 50, 100 e 150 kg ha⁻¹) with and without fungicide treatment. The research was carried out on a clayey soil with sprinkler irrigation at the Experimental Station of Unesp, Selvíria- State of Mato Grosso do Sul, Brazil. The experiment was a randomized block design with four replicates. The nitrogen was applied to top dressing, 40 days after germination. The fungicide was applied 30 and 50 days after cropping. The number of panicle per m² did not change by nitrogen use. The IAC 202 cultivar provided greater number of grains per panicle and higher 100 grains mass, resulting in higher grain yield. The IAC 202 presented 4,512 kg ha⁻¹ of grains and the IAC 201 cultivar 3,800 kg ha⁻¹. Adequate rate of N was 90 kg ha⁻¹, adjusted to quadratic function. The fungicide application did not influence any of the productivity components.

Key words: *Oryza sativa*, productivity components, rice cultivars, prinkler irrigation.

Introdução

O arroz, cultura de origem asiática, pertence à família botânica Poaceae (Gramineae) (Gemtchújnicov, 1976), sendo um dos cereais mais cultivados no mundo, constituindo-se em elemento básico para mais de dois terços da população mundial. No Brasil, é uma das mais importantes culturas anuais, ocupando posição de destaque do ponto de vista econômico e social, com presença na dieta da maioria dos brasileiros. A área cultivada na safra 2003/04 foi de 3,57 milhões de hectares, com

uma projeção de produção próxima a 12 milhões de toneladas e com consumo estimado de 12,7 milhões de toneladas (Fao, 2004). O Brasil ocupa o 10º lugar em produção mundial e um consumo per capita de 42 kg/habitante/ano.

A cultura do arroz, assim como a maioria das culturas, tem no nitrogênio e no potássio os nutrientes mais absorvidos. Depois do K, o N é o nutriente que a planta de arroz mais acumula. O N é componente da clorofila e seus efeitos na fisiologia das plantas, como o aumento do número de perfilhos, número de

panículas, número de grãos e tamanho dos grãos, refletem no aumento de produtividade. No entanto, para obter respostas positivas quanto à aplicação de nitrogênio, deve-se levar em consideração práticas de manejo apropriadas e o uso de cultivares mais eficientes na absorção e utilização de N. Com isso, o manejo adequado da adubação nitrogenada aumenta a sua eficiência de utilização e a preservação do meio ambiente. Observa-se, hoje, a utilização de doses cada vez mais elevadas de nitrogênio visando aumentar a produtividade, porém, essas doses podem levar a um alto desenvolvimento vegetativo, prejudicando o processo fotossintético, causando ainda acamamento de plantas, maior suscetibilidade da planta ao ataque de fungos, principalmente brusone e helmintosporiose, e consequentemente, perdas de produção e qualidade. Recomenda-se parcelar a adubação nitrogenada, aplicando-a em cobertura, quando as doses utilizadas ultrapassarem 50 kg ha⁻¹, pois o N é muito móvel no solo. Em seguida, é imprescindível a irrigação, para reduzir perdas por volatilização, assim como fornecer o nutriente nas fases em que a cultura é mais exigente em nitrogênio.

Para testar a eficiência na utilização do N, faz-se necessário o uso de cultivares diferentes, sensíveis ao acamamento e resistentes, no caso o IAC 201 e o IAC 202, respectivamente.

Nas áreas cultivadas são adotadas, na maioria das vezes, medidas curativas quanto ao ataque de fungos, no entanto, a produtividade já foi afetada. Portanto, uma das finalidades deste trabalho foi levar em consideração medidas preventivas, tornando o controle mais eficaz no controle das doenças, a fim de assegurar a qualidade e produtividade dos grãos.

O trabalho teve como objetivo estudar a resposta de dois genótipos de arroz, submetidos a quatro doses de nitrogênio em cobertura, com e sem tratamento fungicida, conduzidos em solo da região de Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, sob irrigação por aspersão.

Material e métodos

O trabalho de pesquisa foi conduzido em área experimental pertencente à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – Unesp, situada no município de Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, apresentando como coordenadas geográficas 51° 22' de longitude Oeste e 20° 22' de latitude Sul, com altitude de 335 metros. A precipitação, temperatura e umidade relativas médias anuais são de aproximadamente 1370 mm, 23,5°C, 70 a 80%, respectivamente.

O solo do local é do tipo Latossolo Vermelho Escuro álico, textura argilosa, segundo Demattê (1980) e classificado como Latossolo Vermelho distroférreo típico (Embrapa, 1999), anteriormente

ocupado por vegetação de cerrado.

As características químicas do solo foram determinadas antes da instalação do experimento, segundo metodologia proposta por Raij e Quaggio (1983), estando os resultados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Características químicas do solo avaliadas na camada de 0 a 20 cm.

P resina (mg dm ⁻³)	M.O. g dm ⁻³	pH (CaCl ₂)	K mmol _c dm ⁻³	Ca mmol _c dm ⁻³	Mg mmol _c dm ⁻³	H+Al	V (%)
31	27	5,9	6,0	49	21	20	79

O solo foi preparado através de uma aração e duas gradagens, sendo a primeira logo após a aração e a segunda realizada às vésperas da semeadura. A adubação química básica nos sulcos de semeadura constou 20 kg ha⁻¹ de N, 70 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 40 kg ha⁻¹ de K₂O. A semeadura foi realizada no dia 05.11.2002, utilizando a densidade de semeadura de 70 sementes viáveis por metro de sulco. Junto com as sementes aplicou-se 1,5 kg ha⁻¹ de Carbofuram (i.a.), visando, principalmente, o controle de cupins e lagarta-elasma. As parcelas ocuparam uma área de 2,40 x 5,00 m, ou seja, 6 linhas espaçadas entre si por 0,40 m, tendo como área útil 4 linhas centrais. As irrigações foram realizadas através de um sistema convencional por aspersão, quando na ocorrência de deficiência hídrica.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados, em um esquema fatorial 2x2x4, totalizando 16 tratamentos constituídos pela combinação de dois cultivares de arroz (IAC 201 e IAC 202), com e sem fungicida e quatro doses de nitrogênio em cobertura (0, 50, 100 e 150 kg ha⁻¹ de N), com quatro repetições. Na adubação nitrogenada, utilizou-se como fonte a uréia, aplicada 40 dias após a emergência das plantas e após a aplicação foi efetuada irrigação com a finalidade de minimizar as perdas de nitrogênio por volatilização.

As plantas foram pulverizadas com tebuconazole (150 g ha⁻¹ i.a.) e tricyclazole (250 g ha⁻¹ i.a.) contra doenças fúngicas, principalmente brusone e helmintosporiose, aos 30 e 50 DAE das plantas, fazendo parte dos tratamentos, já que não se aplica fungicida preventivamente na cultura em grande parte das áreas produtoras.

As leituras do teor de clorofila (10 folhas por parcela) foram realizadas através do clorofilômetro marca Minolta, no estádio de florescimento, em pontos situados na metade da folha a partir da base. Após a leitura, as folhas foram coletadas para determinação da concentração de nitrogênio na matéria seca.

Quando 90% das panículas apresentaram os grãos com coloração típica de maduros, realizou-se a colheita, manualmente. Em seguida, foi realizada a

secagem ao sol, durante dois dias, e posteriormente, a trilha mecânica.

O Sistema de Análise Estatística - Sanest (Zonta *et al.*, 1987) foi utilizado para a realização das análises de variância. O teste de Tukey em nível de 5% foi usado para comparar as médias dos cultivares de arroz e do efeito ou não dos fungicidas. Para as doses de nitrogênio, aplicaram-se análises de regressão para verificar se houve ou não ajuste dos dados obtidos.

Resultados e discussão

O florescimento e ciclo do cultivar IAC 201 foram menores, 65 e 100 dias, respectivamente, em relação ao cultivar IAC 202, que apresentou florescimento aos 77 dias e colheita aos 107 dias. Comportamento semelhante foi encontrado por Arf *et al.* (2000) para os mesmos cultivares, no mesmo período de cultivo.

A ocorrência de doenças na cultura do arroz durante o período de cultivo foi insignificante. Com relação à brusone nas folhas e panículas, o mesmo foi constatado por Arf (1993), Oliveira (1994) e Arf *et al.* (2000). Também não foi observado acamamento nos tratamentos que receberam as maiores doses de nitrogênio, e mesmo no cultivar IAC 201, que é tido como mais sensível ao acamamento. Arf *et al.* (2000), estudando vários cultivares, dentre eles o cultivar IAC 201 e IAC 202, para a época de semeadura em novembro, verificaram que o cultivar IAC 201 apresentou o maior índice de acamamento (1,64), que corresponde a menos de 5% de plantas acamadas, podendo ser explicado pela maior altura de plantas, e para o cultivar IAC 202 foi constatada ausência de acamamento de plantas.

A análise de correlação simples evidenciou que as leituras do clorofilômetro correlacionaram-se positivamente e significativamente com a concentração de nitrogênio na matéria seca da planta, apresentando coeficiente de correlação igual a 0,56 (significativo ao nível de 5%). Isso mostra que o clorofilômetro pode ser uma importante ferramenta na avaliação do estado nutricional da planta referente ao N. Os valores obtidos para teor de N estão dentro do considerado adequado, de acordo com Raij *et al.* (1997).

Os resultados obtidos nas diversas características avaliadas estão apresentados nas Tabelas 2 e 3. No que se refere ao número de panículas m⁻², não houve diferença entre os tratamentos, o que indica que os cultivares apresentaram capacidade de perfilhamento semelhante e o solo forneceu quantidade necessária de N para suprir as necessidades da cultura, quando considerada essa avaliação. Tais resultados concordam com os obtidos por Arf (1993), que também não obteve diferenças entre doses de nitrogênio nos cultivares Rio Paranaíba, Araguaiá e

Guarani. São concordantes também com Neves (1999), que estudou o efeito do N nos cultivares Carajás e IAC 202 e Arf *et al.* (2003), que utilizando de 0 a 100 kg ha⁻¹ N, nos cultivares Primavera, Confiança e Maravilha, não verificaram diferenças na produtividade de grãos. Porém, Stone e Silva (1998), Cazetta (2003) e Mauad *et al.* (2003) verificaram menor valor para essa característica na ausência de nitrogênio, já que esse nutriente pode estimular o perfilhamento, aumentando o número de panículas por área.

Tabela 2. Quadrados médios de ⁽¹⁾ teor de clorofila, ⁽²⁾ concentração de N total - g kg⁻¹, ⁽³⁾ número de panículas m⁻², ⁽⁴⁾ número de grãos panícula⁻¹, ⁽⁵⁾ massa de 100 grãos - g, ⁽⁶⁾ produtividade de grãos - kg ha⁻¹.

FV	GL	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Blocos	3	7,54	190,37	843,69	879,04	0,15**	357941,67*
Cultivares (C)	1	405,52**	17,39	18,06	8055,06	0,29**	8151025,00*
Doses de N (N)	3	40,27**	44,97**	62,60	2,71	0,15**	1498008,33
Fungicida (F)	1	6,57	7,21	18,06	3,06	0,006	119025,00
C*N	3	6,01	3,55	102,02	2,10	0,02	128108,33
C*F	1	0,62	0,46	1,56	4,00	0,003	156025,00
N*F	3	12,11	4,55	15,19	0,10	0,02	110975,00
Resíduo	48	-	-	-	-	-	-
C.V. (%)	-	7,94	9,92	4,30	2,30	4,47	18,47

* e ** - Significativo ao nível de 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

Verifica-se que para grãos formados por panícula o cultivar IAC 202 apresentou média superior em relação ao cultivar IAC 201. As doses de nitrogênio se ajustaram a uma função linear crescente ($Y = 120,318 + 0,006X$), mostrando que o nitrogênio exerceu um importante papel na formação dos grãos por panícula. Singh e Pillai (1996) têm atribuído o aumento na produtividade de grãos em decorrência da adubação nitrogenada ao aumento do número de grãos formados por panícula.

Quanto à massa de 100 grãos, o cultivar IAC 202 apresentou maior média que o cultivar IAC 201 e os dados não se ajustaram a nenhuma função matemática testada quando confrontadas às doses de N aplicadas. Andrade *et al.* (1995), testando cinco doses de N (0 a 160 kg ha⁻¹), em dois locais no Rio de Janeiro em dois cultivares de arroz, verificaram que o nitrogênio não influenciou a produtividade de grãos, mas houve tendência de aumento na porcentagem de inteiros e na massa de 1000 grãos. No entanto, Cazetta (2003) observou que a adubação nitrogenada em cobertura (0 a 125 kg ha⁻¹ de N) não influenciou nessa característica, demonstrando, assim, a dependência do efeito ligada a vários fatores.

Tabela 3. Médias e teste de Tukey referentes aos tratamentos dos cultivares IAC 201 e IAC 202 para ⁽¹⁾ teor de clorofila, ⁽²⁾ concentração de N total - g kg⁻¹, ⁽³⁾ número de panículas m⁻², ⁽⁴⁾ grãos panícula⁻¹ - cm, ⁽⁵⁾ massa de 100 grãos - g, ⁽⁶⁾ produtividade de grãos - kg ha⁻¹.

FV	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)		(6)
					Médias para genótipos		
IAC 201	38,61 b	28,19	196	109,53 b	2,37 b	3800 b	
IAC 202	43,65 a	29,67	195	131,97 a	2,50 a	4512 a	

D.M.S. (5%)	1,64	2,13	4,24	1,40	0,05	386,41
Médias para fungicidas						
Com fungicida	40,81	28,45	196	120,97	2,42	4199
Sem fungicida	41,45	29,40	195	120,53	2,44	4112
D.M.S. (5%)	1,64	2,13	4,24	1,40	0,05	386,41
Doses de N (kg ha ⁻¹)						
0	39,47	26,94	193	120,25 ^(a)	2,55	3742 ^(b)
50	40,74	28,26	195	120,81	2,39	4481
100	41,03	29,59	196	120,69	2,33	4212
150	43,28	30,92	197	121,25	2,46	4186

Médias seguidas por letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey; ^(a) Y = 120,318 + 0,0060X R² = 0,81; ^(b) Y = 3805 + 13,600X R² = 0,72.

Para a variável produtividade, o IAC 202 (4512 kg ha⁻¹) apresentou maior média que o IAC 201 (3800 kg ha⁻¹). As doses de nitrogênio se ajustaram a uma função quadrática, sendo que a máxima produtividade foi atingida com a aplicação de 90 kg ha⁻¹ de N, dose superior à recomendada para o Estado de São Paulo (Raij et al., 1997). O ciclo precoce do IAC 201 em relação ao IAC 202 pode ter influenciado no rendimento de grãos e na resposta ao nitrogênio. Segundo Andrade e Amorim Netto (1996), esse incremento na produtividade em função da adubação nitrogenada se deve, em parte, ao aumento dos componentes de produção (panículas/m² e número de grãos por panícula). O número de panículas m⁻² não variou com o aumento das doses de N, mostrando que o número de grãos formados por panícula e a massa de 100 grãos exerceram papel importante na produtividade de grãos, já que o cultivar IAC 202 foi superior ao IAC 201 nesses dois componentes de produção. Resultados semelhantes foram encontrados por Mariot et al. (2003), ao conseguirem um incremento na produtividade, de modo linear e quadrático, com a adubação nitrogenada nas doses (0, 40, 80 e 120 kg ha⁻¹ de N), nos cultivares IRGA 417 e BR - IRGA 410. Também Freitas et al. (2001) estudaram o efeito de doses de nitrogênio (0 a 150 kg ha⁻¹ de N) em cobertura, aplicadas em três épocas (1/3 N no transplantio das mudas, 1/3 aos 20 dias e 1/3 aos 40 dias, após o transplantio) e como fonte uréia, em dois cultivares de arroz. Verificaram que para a produtividade de grãos os cultivares responderam significativamente à aplicação de N e a média de produtividade de grãos dos três cultivares na maior dose de N foi superior a 8000 kg ha⁻¹. Stone et al. (1999) testaram cinco doses de N (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹ de N), aplicadas parceladamente (1/3 N na semeadura e o restante aos 35 e 65 DAE das plantas) em cobertura e como fonte o sulfato de amônio, em genótipos de arroz de terras altas, irrigados por aspersão. Observaram que a produtividade de grãos apresentou resposta quadrática ao N, alcançando a produtividade máxima de 5500 kg ha⁻¹, com a dose de 112,9 kg ha⁻¹ de N. Entretanto, Arf (1993), estudando diferentes cultivares de arroz de sequeiro e quatro épocas de adubação nitrogenada, nas doses de 10 kg ha⁻¹ de N na semeadura e 40 kg

ha⁻¹ de N em cobertura, observou que a adubação nitrogenada não influenciou a produtividade, embora esta tenha superado 4000 kg ha⁻¹. Esses dados sugerem que o efeito da aplicação do nitrogênio sobre a produtividade é variável, e provavelmente depende do cultivar, da época de aplicação do N, do manejo do solo e da cultura, de fatores ambientais e outros.

A aplicação de fungicida não surtiu efeito em nenhuma das características avaliadas, assim como na produtividade de grãos.

Conclusão

O IAC 202 proporcionou maior produtividade de grãos que o IAC 201, com a máxima produtividade sendo alcançada com a aplicação de 90 kg ha⁻¹ de nitrogênio.

A utilização de fungicida não influenciou nos componentes de produção.

Recomendar-se-ia a utilização do cultivar IAC 202, pela sua maior produtividade, com o uso de 90 kg ha⁻¹ de nitrogênio em cobertura e sem adoção de aplicação de fungicida.

Referências

- ANDRADE, W. E. de B. et al. Qualidade de grãos de arroz em relação a doses de fertilizantes nitrogenados. In: Comunicado Técnico da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro, 1995. 6p. (Embrapa, 229).
- ANDRADE, W.E. de B.; AMORIM NETTO, S. Influência da adubação nitrogenada sobre o rendimento e outros parâmetros de duas cultivares de arroz irrigado na Região Norte Fluminense. *Cienc. Agrotecnol.*, Lavras, v.20, n.3, p.293-300, 1996.
- ARF, O. *Efeitos de densidade populacional e adubação nitrogenada sobre o comportamento de cultivares de arroz irrigado por aspersão*. 1993. Tese (Livre Docêncio) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 1993.
- ARF, O. et al. Soil management and nitrogen fertilization for sprinkler-irrigates upland rice cultivars. *Sci. Agric.*, Piracicaba, v.60, n.2, p.345-352, 2003.
- ARF, O. et al. Influência da época de semeadura no comportamento de cultivares de arroz irrigado por aspersão na região de Selvíria, MS. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v.35, n.10, p.1967-1976, 2000.
- CAZETTA, D.A. *Resposta do arroz de terras altas à aplicação de doses de nitrogênio após diferentes coberturas vegetais no sistema plantio direto*. 2003. Monografia (Graduação em Agronomia)-Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2003.
- DEMATTÉ, J. L. I. Levantamento detalhado dos solos do Campus experimental de Ilha Solteira. Piracicaba. 1980, 131p. (mimeografado).
- EMBRAPA. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília: Embrapa, 1999.

- FAO. Food and Agriculture Organization. *Statistical database*. Disponível em: <http://www.safrasecifras.com.br/agropecuaria/artigos.html#g>. Acesso em : 08/04/2004.
- FREITAS, J.G. et al. Resposta de cultivares de arroz irrigado ao nitrogênio. *Sci. Agric.*, Piracicaba, v.58, n.3, p.573-579, 2001.
- GEMTCHÚJNICOV, I. D. *Manual de taxonomia vegetal: plantas de interesse econômico agrícola, ornamentais e medicinais*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 368p.
- MARIOT, C.H.P. et al. Resposta de duas cultivares de arroz irrigado à densidade de semeadura e à adubação nitrogenada. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v.38, n.2, p.233-241. 2003.
- MAUAD, M. et al. Nitrogen and silicon fertilization of upland rice. *Sci. Agric.*, Piracicaba, v.60, n.4, p.761-765, 2003.
- NEVES, M.B. *Doses e épocas de aplicação de nitrogênio em dois cultivares de arroz de sequeiro irrigado por aspersão*. 1999. Monografia (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 1999.
- OLIVEIRA, G.S. *Efeito de densidade de semeadura no desenvolvimento de arroz (*Oryza sativa L.*) em condições de sequeiro e irrigado por aspersão*. 1994. Trabalho de Graduação – Faculdade de engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 1994.
- RAIJ, B. van; QUAGGIO, J.A. *Métodos de análise de solo para fins de fertilidade*. Campinas: Instituto Agronômico, 1983. 31p. (Boletim Técnico, 81).
- RAIJ, B. Van et al. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2. ed. Campinas: Instituto Agronômico/Fundação IAC, 1997. 31p. (Boletim técnico 100).
- SINGH, S.P.; PILLAI, K.G. Response of scented rice varieties to nitrogen. *Oryza*, Cuttack, v.33, n.3, p.193-195, 1996.
- STONE, L.F. et al. Adubação nitrogenada em arroz sob irrigação suplementar por aspersão. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v.34, n.6, p.927-932, 1999.
- STONE, L.F.; SILVA, J.G. Resposta do arroz de sequeiro à profundidade de aração. Adubação nitrogenada e condições hídricas do solo. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v.33, n.6, p.891-897, jun. 1998.
- ZONTA, E.P. et al. *Sistema de análise estatística para microcomputadores*: manual de utilização. Pelotas, 1987.

Received on August 16, 2004.

Accepted on January 18, 2005.