



Acta Scientiarum. Agronomy

ISSN: 1679-9275

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá
Brasil

Minhoto Teixeira Filho, Marcelo Carvalho; Buzetti, Salatiér; de Cássia Félix Alvarez, Rita; de Freitas, José Guilherme; Arf, Orivaldo; de Sá, Marco Eustáquio

Resposta de cultivares de trigo irrigados por aspersão ao nitrogênio em cobertura na região do Cerrado

Acta Scientiarum. Agronomy, vol. 29, núm. 3, 2007, pp. 421-425

Universidade Estadual de Maringá
Maringá, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303026574020>

- 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 cultivares de trigo irrigados por aspersão ao nitrogênio em cobertura na região do Cerrado

Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho¹, Salatiér Buzetti^{2*}, Rita de Cássia Félix Alvarez³, José Guilherme de Freitas⁴, Orivaldo Arf² e Marco Eustáquio de Sá²

¹Curso de Graduação em Agronomia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. ²Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Avenida Brasil, 56, 15385-000, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. ³Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Campus de Jataí, Jataí, Goiás, Brasil. ⁴Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil. *Autor para correspondência: E-mail: sbuzetti@agr.feis.unesp.br

RESUMO. A alta exigência de nitrogênio pela cultura do trigo faz que o estudo de doses em diferentes cultivares tenha elevada importância. As doses estudadas foram 0, 30, 60, 90 e 120 kg ha⁻¹ de N, na forma de uréia, aplicada em cobertura em 4 cultivares de trigo (IAC 24, IAC 364, IAC 370 e IAC 373), com 4 repetições. O solo é um Latossolo Vermelho distrófico argiloso, irrigado por um sistema de pivô central. O comprimento de espigas e o número de espiguetas por espiga aumentaram significativamente com as doses de N; as doses de N aumentaram o teor de N foliar, o número de espigas por metro, a massa de 100 grãos e a produtividade de grãos até a dose de 77, 74, 68 e 70 kg ha⁻¹ de N, respectivamente. Recomenda-se, visando a produtividade de grãos, a aplicação de 70 kg ha⁻¹ de N, em cobertura, independentemente da cultivar a ser utilizada.

Palavras-chave: *Triticum aestivum* L., componentes de produção, produtividade de grãos.

ABSTRACT. Response of wheat cultivars irrigated by sprinkler to side dressing nitrogen under savannah soil. The high demand of nitrogen for wheat crop increases the importance of the study of doses to different wheat cultivars. The studied doses were 0, 30, 60, 90 and 120 kg ha⁻¹ as urea at side dressing in 4 wheat cultivars (IAC 24, IAC 364, IAC 370 and IAC 373) in 4 replications. The soil is a Red loamy dystrophic Latosol (Haplustox), irrigated by a sprinkler system. The length of spikes and the spikelets number for spikes increased significantly with N doses; the doses of N increased leaf N content, the spikes number for meter, the mass of 100 grains and the grain yield up to 77, 74, 68 and 70 kg ha⁻¹ of N, respectively. It is recommended, seeking the productivity of grains, the application of 70 kg ha⁻¹ of N, at side dressing, to any cultivar.

Key words: *Triticum aestivum* L., production components, yield of grains.

Introdução

A região do Cerrado vem assumindo grande importância agrícola devido ao seu expressivo potencial produtivo, garantido por algumas características agrônomicas favoráveis, por exemplo, a abundante radiação solar e as grandes extensões de relevo plano, propícias à mecanização agrícola, que colaboram para a agricultura em larga escala na região. Os solos dessa região, no entanto, são na maioria ácidos e de baixa fertilidade, especialmente em nitrogênio, fósforo, cálcio, magnésio, boro e zinco, estes dois últimos normalmente em solos arenosos (Silva *et al.*, 1980), o que torna imprescindível a necessidade de um manejo adequado da sua fertilidade.

A boa performance das culturas vem sendo garantida não só pelo criterioso manejo do solo, mas também pelo melhoramento genético, que

viabilizou a utilização de culturas de regiões de temperatura mais amena, tais como o trigo, na região do cerrado. Os estudos sobre a resposta do trigo à adubação nitrogenada, todavia, são insuficientes, principalmente na região dos cerrados. Há necessidade de se estudar cultivares de trigo para verificar se são responsivos à absorção e à utilização dos nutrientes existentes e aplicados ao solo (Freitas *et al.*, 1995) e o seu desempenho em diferentes ambientes e práticas culturais. É importante ressaltar que a nutrição adequada da planta é essencial para a obtenção de elevadas produtividades de trigo e que o nitrogênio é um dos nutrientes mais exigidos por essa cultura (Pettinelli Neto *et al.*, 2002a). A adubação nitrogenada, entretanto, deve ser realizada com cuidado, pois, se de um lado, a falta de nitrogênio pode limitar a produtividade, por outro, o excesso pode reduzi-la e trazer prejuízo ao produtor,

com gasto desnecessário com a compra do adubo nitrogenado, e ao meio ambiente, em função da lixiviação de nitrato para o lençol freático. O trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes doses de nitrogênio na produtividade de 4 genótipos de trigo na região do Cerrado.

Material e métodos

O experimento foi desenvolvido em área experimental pertencente à Faculdade de Engenharia, Campus de Ilha Solteira, Unesp, localizada no município de Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, com coordenadas geográficas de 51° 22' de longitude Oeste e 20° 22' de latitude Sul e altitude de 335 m. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa (Embrapa, 1999), o qual foi ocupado por vegetação de cerrado e cultivado por culturas anuais a mais de 20 anos sob cultivo convencional.

As características químicas do solo foram determinadas antes da instalação do experimento, segundo metodologia proposta por Raij e Quaggio (1983), e apresentaram os seguintes resultados: 27 mg dm⁻³ de P (resina); 31 g dm⁻³ de M.O.; 5,9 de pH (CaCl₂); K, Ca, Mg, H+Al = 3,0; 49,0; 21,0 e 20,0 mmol_c dm⁻³, respectivamente e 78% de saturação de bases.

Na segunda quinzena de maio de 2004, foi realizado o preparo da área e a sulcação para posterior semeadura manual das cultivares de trigo IAC 364, IAC 370, IAC 373 e IAC 24, realizada em 25 de maio. A adubação aplicada foi de 20 kg ha⁻¹ de N, 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 40 kg ha⁻¹ de K₂O, 0,5 kg ha⁻¹ de B e 1,0 kg ha⁻¹ de Zn. A adubação nitrogenada em cobertura foi feita nas entrelinhas, aos 40 dias após a emergência. O fornecimento de água foi realizado através de pivô central e o manejo de plantas daninhas foi efetuado com a aplicação do herbicida metsulfuron methyl (3,0 g i.a. ha⁻¹). Foram feitas duas aplicações dos fungicidas tebuconazole + tricloclazol (nas doses de 150 e 300 g i.a. ha⁻¹, respectivamente), uma no emborrachamento e a outra no início da emergência das espigas.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, dispostos em esquema fatorial, com 5 doses de N (0, 30, 60, 90 e 120 kg ha⁻¹), na forma de uréia em cobertura, com posterior irrigação, nas 4 cultivares, em 4 repetições. As parcelas foram constituídas de 6 linhas de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,20 m e 80 sementes por metro. A colheita do trigo foi efetuada manualmente e individualmente por unidade experimental. O material foi submetido à secagem a pleno sol e posteriormente à trilha. Foi realizada a abanação manual com peneiras

apropriadas para a limpeza do material.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: a) teor de nitrogênio foliar, na folha bandeira, coletada no início do florescimento (Raij *et al.*, 1997); b) altura de plantas na maturação, definida como a distância (cm) do nível do solo até a extremidade das espigas, excluindo-se as aristas, medindo-se 10 plantas por parcela; c) contagem do número de espigas por metro, na ocasião da colheita; d) 10 espigas de trigo foram colhidas, por unidade experimental, por ocasião da colheita, para as avaliações de espigas e de grãos, constando as avaliações: comprimento de espiga (definida como a distância (cm) da base da ráquis até a extremidade da espiga, excluindo-se as aristas), número de espiguetas não-desenvolvidas, número de espiguetas por espiga, número total de grãos por espiga e número de grãos por espiguetas; e) grau de acamamento, obtido por meio de observações visuais, na fase de maturação, utilizando-se a seguinte escala de notas: 1: 0 a 5%; 2: 6 a 25%; 3: 26 a 50%; 4: 51 a 75% e 5: maior que 75% de plantas acamadas; g) massa hectolétrica, correspondente à massa de grãos ocupada em um volume de 100 L, determinada em balança de 1/4 com teor de água dos grãos corrigidos para 13% (base úmida); h) massa de 100 grãos, determinada em balança de precisão 0,01 g, com teor de água dos grãos corrigidos para 13% (base úmida); i) produtividade de grãos, determinada pela coleta das plantas contidas nas 4 linhas centrais de cada parcela. Após a trilha mecânica, os grãos foram quantificados e os dados transformados em kg ha⁻¹ a 13% (base úmida).

Resultados e discussão

No experimento não ocorreu acamamento, mesmo nas maiores doses de nitrogênio. Tal fato se deve ao não-efeito do elemento na altura de plantas, além da resistência ao acamamento das cultivares utilizadas. Esta foi influenciada significativamente apenas pelas cultivares (Tabela 1), sendo a IAC 370 e a IAC 373 superiores em altura, quando comparadas à cultivar IAC 24 (Tabela 2). As doses de N influenciaram tanto o comprimento de espigas quanto o número de espiguetas por espiga. Houve ajuste às funções quadráticas com o ponto de máxima sendo alcançado com as doses de 69,0 e 60,0 kg ha⁻¹ de N, respectivamente (Tabela 2). Freitas *et al.* (1994), estudando as respostas da produção de grãos e outras características agrônômicas de diferentes cultivares de trigo à adubação nitrogenada, doses 0; 60 e 120 kg ha⁻¹, também observaram efeitos significativos para doses de nitrogênio em relação ao comprimento de espiga e número de espiguetas por

espiga. Por outro lado, Pettinelli Neto *et al.* (2002b), estudando 5 doses de nitrogênio e 6 cultivares de trigo, constataram que não houve efeito das doses de N sobre o número de grãos por espiga. Tais diferenças se devem aos diferentes materiais utilizados, às condições do solo e clima, à época de aplicação do nitrogênio e ao manejo da cultura.

Tabela 1. Quadrados médios referentes à altura de plantas na maturação (A.P.), ao comprimento de espigas (C. ESP.), ao número de espigas não-desenvolvidas (N° ESP. ND), ao número de espiguetas por espiga (N° ESPG/ESP), ao número de grãos por espiga (N° G/ESP) e ao número de grãos por espiguetas (G/EPG). Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2004.

Causas de variação	(A.P.)	(C.ESP)	Q.M. (Nº ESP.ND)	(Nº ESPG/ESP)	(Nº G /ESP)	(G/EPG)
Doses N (D)	24,33 ^{ns}	0,44*	0,21 ^{ns}	0,86*	10,33 ^{ns}	0,02 ^{ns}
Cultivares(C)	79,25**	32,61**	4,15**	10,69**	198,62*	0,29**
Blocos	12,78 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,05 ^{ns}	1,58*	9,01 ^{ns}	0,04 ^{ns}
D x C	10,01 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,54 ^{ns}	12,82 ^{ns}	0,02 ^{ns}
Resíduo	12,00	0,16	0,23	0,57	13,17	0,04
Médias	62,79	9,71	1,62	18,08	46,32	2,58
C.V. (%)	5,52	4,12	29,59	4,16	7,84	7,44

** significativo p < 0,01; * significativo 0,01 < p < 0,05; ns: não significativo.

Tabela 2. Médias, teste de Tukey e equações de regressão referentes à altura de plantas na maturação (A.P.), ao comprimento de espigas (C.ESP), ao número de espigas não-desenvolvidas (N° ESP. ND), ao número de espiguetas por espiga (N.° ESPG/ESP), ao número de grãos por espiga (N° G/ESP) e ao número de grãos por espiguetas (G/ESPG). Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2004.

Doses N (kg ha ⁻¹)	A.P. (cm)	C.ESP (cm)	Nº ESP. ND	Nº ESPG/ESP	Nº G/ESP	G/ESPG
0	64,69	9,53 ⁽¹⁾	1,63	17,87 ⁽²⁾	45,54	2,56
30	62,63	9,73	1,43	18,24	46,84	2,56
60	61,69	9,72	1,69	18,13	46,63	2,61
90	63,19	9,97	1,70	18,34	47,19	2,62
120	61,75	9,61	1,69	17,81	45,39	2,55
Cultivares						
IAC 24	60,95 c	8,22 c	1,18 b	18,39 a ⁽³⁾	46,90 b	2,56 b
IAC 364	61,25 bc	9,61 b	2,12 a	18,71 a	45,80 b	2,51 b
IAC 370	64,95 a	11,42 a	1,91 a	17,03 b	42,46 c	2,50 b
IAC 373	64,00 ab	9,49 b	1,31 b	18,17 a	50,10 a	2,76 a

⁽¹⁾ Y = 9,5117 + 0,0095 X - 0,00007 X² (R² = 0,61 e PM = 69,3 kg ha⁻¹ de N); ⁽²⁾ Y = 17,8668 + 0,0142 X - 0,0001 X² (R² = 0,75 e PM = 60,0 kg ha⁻¹ de N); ⁽³⁾ Médias seguidas de letra iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

Nesse sentido, Bredemier e Mundstock (2001), caracterizando o período do desenvolvimento crítico para suplementação de N em cobertura em duas cultivares de trigo e os componentes do rendimento de grãos, concluíram que o tratamento em que o nitrogênio foi aplicado no início do ciclo (emissão da terceira folha) estimulou as plantas a aumentarem o número de espiguetas por espiga. Silva e Goto (1991), também investigando o comportamento de 3 cultivares de trigo de sequeiro após a soja precoce, na região do Alto Paranaíba, Estado de Minas Gerais, sem aplicação e com aplicação de todo N no plantio, verificaram que a adubação nitrogenada promoveu maior número de espiguetas por espiga. Freitas *et al.*

(1995), estudando as respostas ao N de 8 cultivares de trigo, constataram que não houve resposta ao aumento das doses de N sobre o número de grãos por espiguetas e grãos por espiga, indicando que o potencial genético dos genótipos de trigo não foi limitado pela ausência da aplicação de N, assim como observado no presente experimento. Ramos (1973), por sua vez, avaliando cultivares de trigo com doses de N e P, observou efeito significativo do N no número de grãos por espiga, indicando, dessa forma, a importância de se conhecer os materiais utilizados e a época/dose de nitrogênio a ser aplicada. No que se refere às características das espigas, verificou-se efeito significativo de cultivares para todas as variáveis. Constata-se que o comprimento de espiga da cultivar IAC 370 (Tabela 2) apresentou-se, em média, 2,3 cm superior às demais. Quanto ao número de espiguetas por espiga e de grãos por espiga, a cultivar IAC-370, mostrou-se inferior às demais. Isso mostra as diferenças nas características dos materiais com a IAC-370, produzindo espigas maiores e menos densas dentro de espiguetas. O número de espigas não-desenvolvidas foi significativamente maior para as cultivares IAC 364 e IAC 370, comparado às IAC 24 e IAC 373. Com relação ao número de grãos por espiga, a IAC 373 foi superior, enquanto que a IAC 370 apresentou o menor valor. Para o número de grãos por espiguetas, a IAC 373 foi, por seu turno, a que apresentou maior valor.

Para o teor de N foliar, massa de 100 grãos, massa hectolétrica, número de espigas por metro de sulco e produtividade de grãos (Tabela 3), verifica-se efeito significativo de doses de N e de cultivares para todas as variáveis, exceto para massa hectolétrica em relação às doses de N.

Tabela 3. Quadrados médios referentes ao teor de nitrogênio foliar no estágio de florescimento (N Foliar), à massa de 100 grãos (M. 100 G), à massa hectolétrica (M. H.), ao número de espigas por metro (N° ESP/M) e à produtividade de grãos (P. G.). Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2004.

Causas de variação	(N Foliar) (g kg ⁻¹)	(M. 100 G) (g)	Q.M. (M. H.) (kg 100 L ⁻¹)	(Nº ESP/M)	(P. G.) (kg ha ⁻¹)
Doses N (D)	42,28 **	0,16 *	85,88 ^{ns}	1203,02 **	3726519,30 **
Cultivares (C)	4,17*	3,74 **	158,04 **	134,25 *	695950,07 **
Blocos	0,40 ^{ns}	0,16 ^{ns}	8,14 ^{ns}	212,56 *	1503664,73 **
D x C	0,29 ^{ns}	0,06 ^{ns}	3,75 ^{ns}	56,44 ^{ns}	242375,57 ^{ns}
Resíduo	1,03	0,06	8,19	61,98	132515,12
Média	46,15	3,88	84,65	66,96	3871,65
C.V. (%)	2,20	6,52	3,38	11,76	9,40

** significativo p < 0,01; * significativo 0,01 < p < 0,05; ns: não significativo.

Os dados apresentados na Tabela 4 indicam que as doses de N influenciaram o teor foliar de N de uma forma quadrática com ponto de máximo teor de N sendo atingido com a aplicação de 77 kg ha⁻¹ de

N. O número de espigas por metro de sulco se ajustou a uma função quadrática com ponto de máxima sendo alcançado com a dose de 74 kg ha⁻¹ de N. Isso indica que o N tem influenciado no perfilhamento da cultura, mesmo sendo aplicado entre 30 a 40 dias após a emergência. Ramos (1973) também observou aumentos significativos no perfilhamento com a aplicação de N. A massa de 100 grãos também se ajustou a uma função quadrática com ponto de máxima sendo alcançado com a dose de 68 kg ha⁻¹ de N.

Tabela 4. Médias, teste de Tukey e equações de regressão referentes ao teor de nitrogênio foliar no estágio de florescimento (N Foliar), ao número de espigas por metro (N° ESP/M), à massa hectolétrica (M. H.), à massa de 100 grãos (M. 100 G) e à produtividade de grãos (P. G.). Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2004.

Doses de N (kg ha ⁻¹)	N Foliar (g kg ⁻¹)	N° ESP/M	M. H. (kg 100 L ⁻¹)	M. 100 G (g)	P. G. (kg ha ⁻¹)
0	42,13 ⁽¹⁾	52,00 ⁽²⁾	85,68	3,78 ⁽³⁾	3087 ⁽⁴⁾
30	46,75	70,06	85,02	3,88	4075
60	47,63	73,06	83,77	3,90	4302
90	47,63	72,44	84,55	4,04	4145
120	46,63	67,25	84,24	3,81	3748
Cultivares					
IAC 24	46,60 a ⁽⁵⁾	3,44 c	82,87 b	3,44 c	3916 a
IAC 364	45,30 b	3,92 b	84,35 b	3,92 b	3762 a
IAC 370	46,00 ab	3,71 b	82,68 b	3,71 b	3951 a
IAC 373	46,70 a	4,46 a	88,72 a	4,46 a	3855 a

⁽¹⁾ Y = 42,4428 + 0,1484 X - 0,0010 X² (R² = 0,96 e PM = 77 kg ha⁻¹ de N); ⁽²⁾ Y = 53,2267 + 0,5869 X - 0,0039 X² (R² = 0,96 e PM = 74 kg ha⁻¹ de N); ⁽³⁾ Y = 3,7643 + 0,0587 X - 0,00004 X² (R² = 0,62 e PM = 68 kg ha⁻¹ de N); ⁽⁴⁾ Y = 3142,9214 + 34,6669 X - 0,2502 X² (R² = 0,97 e PM = 69 kg ha⁻¹ de N); ⁽⁵⁾ Médias seguidas de letra iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

Esse resultado discorda do encontrado por Pettinelli Neto *et al.* (2002b), os quais, estudando 5 doses de nitrogênio e 6 cultivares de trigo, constataram que não houve efeito das doses de N sobre a massa de 100 grãos. A produtividade de grãos se ajustou a uma função quadrática, com a máxima produtividade sendo alcançada com a estimativa de 70 kg ha⁻¹ de N em cobertura. O aumento na produtividade de grãos pode ser explicado pelos valores de teor foliar de N e número de espigas por metro. Isso evidencia a importância do elemento tanto no que se refere ao estado nutricional da planta quanto à sua influência no perfilhamento da cultura, proporcionando, desse modo, maiores produtividades. Silva e Goto (1991), Freitas *et al.* (1994 e 1995), Vieira *et al.* (1995), Bredemier e Mundstock (2001), também, verificaram efeito do N na produtividade da cultura. Por outro lado, Pettinelli Neto *et al.* (2002b) não verificaram efeito do N na produtividade de grãos devido ao tipo da cultura antecessora ao trigo (soja) e às condições climáticas. A cultivar IAC 364 apresentou-se inferior em relação às demais quanto ao teor de N foliar.

Entretanto ressaltam-se os altos teores de N bem acima da faixa adequada (20 a 34 g de N kg⁻¹ de massa seca) descrita em Raij *et al.* (1997). Para massa hectolétrica e massa de 100 grãos, a IAC 373 foi superior às demais cultivares. As cultivares não diferiram entre si quanto à produtividade de grãos (Tabela 4).

Conclusão

O comprimento de espigas e o número de espiguetas por espiga aumentaram significativamente com as doses de N. As cultivares IAC 24, IAC 364, IAC 370 e o IAC 373 foram semelhantes em termos de produtividade de grãos. As doses de N aumentaram o teor de N foliar, o número de espigas por metro, a massa de 100 grãos e a produtividade de grãos até as doses de 77, 74, 68, e 69 kg ha⁻¹ de N, respectivamente. Recomenda-se, visando a produtividade de grãos, a aplicação de 70 kg ha⁻¹ de N, em cobertura, independentemente da cultivar utilizada.

Referências

- BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C.M. Estádios fenológicos do trigo para a adubação nitrogenada em cobertura. *Rev. Bras. Cienc. Solo*, Campinas, v. 25, n. 2, p. 317-323, 2001.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Rio de Janeiro: Embrapa/CNPQSO, 1999.
- FREITAS, J.G. *et al.* Produtividade e resposta de genótipos de trigo ao nitrogênio. *Bragantia*, Campinas, v. 53, n. 2, p. 281-290, 1994.
- FREITAS, J.G. *et al.* Eficiência e resposta de genótipos de trigo ao nitrogênio. *Rev. Bras. Cienc. Solo*, Campinas, v. 19, n. 2, p. 229-234, 1995.
- PETTINELLI NETO, A. *et al.* Nutrição e produtividade de genótipos de trigo irrigado em função da adubação nitrogenada. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 25.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 9.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 7.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO 4., 2002, Rio de Janeiro. *Resumos...* Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2002a. 1 CD-Rom.
- PETTINELLI NETO, A. *et al.* Eficiência e resposta de genótipos de trigo irrigado ao nitrogênio para o Estado de São Paulo. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14., 2002, Presidente Prudente. *Resumos...* Presidente Prudente: Unesp, 2002b. 1 CD-Rom.
- RAIJ, B. Van, QUAGGIO, J.A. *Métodos de análise de solo para fins de fertilidade*. Campinas: Instituto Agrônomo, 1983. (Boletim técnico, 81).
- RAIJ, B. Van. *et al.* *Recomendações de calagem e adubação para o*

Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agronômico, 1997. (Boletim Técnico, 100).

RAMOS, M. Efeitos do nitrogênio e fósforo sobre características agronômicas da variedade IAS-54 e suas relações com a produção. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 8, n. 7, p. 213-216, 1973.

SILVA, A.R. *et al.* O chochamento do trigo e suas possíveis soluções. *Cienc. Cult.*, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 72-78, 1980.

SILVA, D.B.; GOTO, W.S. Resposta do trigo de sequeiro ao nitrogênio, após soja precoce, na região do alto

Paranaíba, MG. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 26, n. 9, p. 1401-1405, 1991.

VIEIRA, R.D. *et al.* Efeito de doses e de épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura na produção e na qualidade fisiológica de sementes de trigo. *Científica*, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 257-264, 1995.

Received on April 28, 2006.

Accepted on July 24, 2006.