

DOSES DE NITROGÊNIO E APLICAÇÃO FÚNGICA NA CULTURA DO TRIGO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho¹, Salatiér Buzetti², Cássia Maria de Paula Garcia³, Marco Eustáquio de Sá,⁴ Orivaldo Arf⁵, Alexandra Sanae Maeda⁶.

1- Pós doutorando em Agronomia, Departamento de Fitossanidade, Engenharia rural e de solos, FE/Unesp/Ilha Solteira; Docente, Departamento de Fitossanidade, Engenharia rural e de solos, FE/Unesp/Ilha Solteira sbuzetti@age.feis.unesp.br; 3- Mestre em Agronomia, FE/Unesp/Ilha Solteira; 4- Docente, Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e sócio economia, FE/Unesp/Ilha Solteira, arf@agr.feis.unesp.br; 6- Docente, Universidade Católica Dom Bosco/Campo Grandó/MS.

RESUMO

A aplicação de fungicida pode garantir maior resposta à adubação nitrogenada por contornar o efeito negativo da adição de N de propiciar melhores condições para o desenvolvimento de algumas doenças. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de doses de nitrogênio e aplicação de fungicida em caráter preventivo nos componentes de produção e na produtividade do trigo irrigado, sob plantio direto, cultivado na região do cerrado. O experimento foi realizado em Selvíria – MS, em um Latossolo Vermelho Distrófico. O delineamento estatístico foi o de blocos ao acaso, em um esquema fatorial 4x2, com quatro doses de N (0, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹), na forma de uréia em cobertura, e com ou sem aplicação de fungicidas (tebuconazole e triciclazol) no cultivar de trigo IAC 370, com 4 repetições. O incremento das doses de N aumentou linearmente a altura de plantas e o número de grãos por espiga e de espigas por metro, até a dose de 114 kg ha⁻¹ de N. Entretanto, a massa hectolétrica foi influenciada negativamente pelo aumento das doses de N. A aplicação preventiva de fungicida não influenciou a produtividade de grãos e os componentes de produção do trigo irrigado, cultivado em sistema plantio direto no cerrado, devido a não ocorrência de doenças no experimento. A produtividade de grãos de trigo aumentou até a dose de 120 kg ha⁻¹ de N.

Palavras-chave: *Triticum aestivum* L., adubação nitrogenada, cerrado, irrigação por aspersão, uréia.

NITROGEN LEVELS AND FUNGAL TREATMENT IN THE WHEAT CROP UNDER NO-TILLAGE SYSTEM

ABSTRACT

The fungicide can enhance response on wheat crop to nitrogen application for outlining the negative effect of this nutrient on development of some diseases. Thus the objective of this work was to evaluate the effects of nitrogen levels and fungicide application in preventive character on the production components and in the yield of wheat irrigated, under no-tillage system, in savannah conditions. The experiment was conducted in Selvíria - MS, in a Red Dystrophic Latosol (Haplustox). A randomized complete block design was used, in a factorial scheme 4x2, being four levels of N (0, 60, 120 and 180 kg ha⁻¹), as urea form at side dressing, and with and without fungicide application (tebuconazole and triciclazol) in the wheat cultivar IAC 370, with 4 repetitions.

The increment of N doses increases the number of grains per ear and of ears per meter, and the plant height up to dose of 114 kg ha⁻¹ of N. However, the hectoliter mass was influenced negatively with the increase of N levels. The preventive application of fungicide did not influence the grain yield and the components of production of the irrigated wheat, cropped under no-tillage system in savannah region, due to not occurrence of diseases in the experiment. The grain yield increased up to level of 120 kg ha⁻¹ of N.

Key words: *Triticum aestivum* L., nitrogen fertilization, savannah, irrigation by sprinkler, urea.

INTRODUÇÃO

O estudo da cultura do trigo no Brasil é extremamente importante, pois o país é um grande importador de trigo. Um meio de minimizar tal fato é aumentar o cultivo deste cereal de inverno na região do cerrado, que apresenta condições favoráveis de clima, abundante radiação solar e grandes extensões de relevo plano. Assim, a produtividade e a aptidão industrial de cultivares de trigo irrigado adaptados às condições de cerrado são superiores aos da região Sul do país.

A crescente utilização de cultivares de alto potencial produtivo tem implicado no uso mais frequente de insumos, entre os quais a adubação nitrogenada mostra-se importante na definição da produtividade de grãos de trigo (Zagonel et al., 2002). Contudo, o nitrogênio é o nutriente mais difícil de ser manejado nos solos, em virtude do grande número de reações a que está sujeito e a sua alta instabilidade no solo. O efeito positivo do N na produtividade da cultura do trigo foi constatado por Bredemeier & Mundstock (2001), Zagonel et al. (2002) e Teixeira Filho et al. (2007, 2008, 2009). Entretanto, Pottker et al. (1984), em função das condições climáticas adversas (altas precipitações pluviais alternadas com períodos de seca), não verificaram efeito da aplicação de N na produtividade da cultura.

Dependendo das condições climáticas

adversas, aliadas à susceptibilidade dos genótipos, a cultura do trigo pode ter sua produtividade de grãos reduzida pela incidência de doenças causadas por fungos, como as ferrugens, manchas foliares e oídio. Esta última dependendo de condições favoráveis para o seu desenvolvimento como em sistemas de irrigação por aspersão, tem se mostrado presente em todas as zonas tritícolas paulistas (Felício et al., 1996). Em razão disso, o controle das doenças, pela aplicação de fungicidas nos órgãos aéreos, pode ser um fator de estabilização de produtividade em níveis econômicos (Furlani et al., 2002). Segundo estes autores, experimentos conduzidos com o cultivar IAC 24 mostraram que a aplicação de fungicida pode garantir maior resposta à adubação nitrogenada por contornar o efeito negativo da adição de N ao propiciar melhores condições para doenças, o que pode aumentar a incidência de helmintosporiose (*Bipolaris sorokiniana* e/ou *Drechslera tritici-repentis*). Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de doses de nitrogênio e aplicação de fungicida em caráter preventivo nos componentes de produção e na produtividade do trigo irrigado, sob plantio direto, cultivado na região do cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de outono-inverno de 2004, em área experimental pertencente à Faculdade de Engenharia –

UNESP, localizada no município de Selvíria – MS, com coordenadas geográficas de 51° 22' de longitude Oeste e 20° 22' de latitude Sul e altitude de 335 m. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, textura argilosa, segundo a nova denominação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006), o qual foi originalmente ocupado por vegetação de cerrado e cultivado no sistema convencional com culturas anuais há mais de 20 anos e sob plantio direto há 2 anos.

A classificação climática da região de acordo com Köppen é Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A temperatura média anual é de 23,5°C, a precipitação pluvial média anual é de 1370 mm e a umidade relativa do ar média anual entre 70 e 80%. Os valores de precipitação pluvial (mm), umidade relativa do ar (%) e temperatura média (°C) da área de cultivo durante a condução do experimento constam na Figura 1.

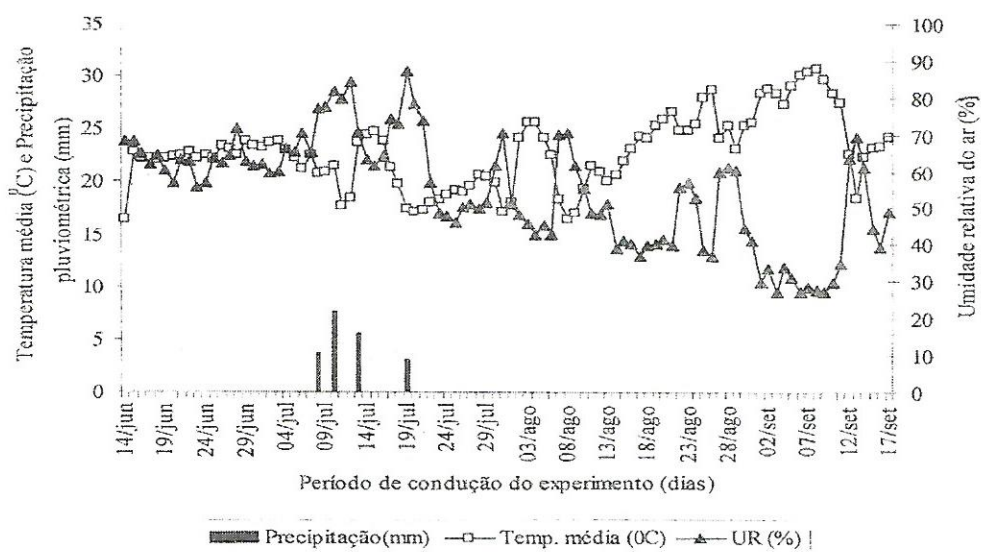


Figura 1 - Precipitação pluvial (mm), temperatura média (°C) e umidade relativa do ar (%), durante a condução do experimento. Selvíria – MS, 2004.

As características químicas do solo da área experimental na profundidade de 0,0 a 0,20 m foram determinadas antes da instalação do experimento, segundo metodologia proposta por Raij & Quaggio (1983) e apresentaram os seguintes resultados: 27 mg dm⁻³ de P (resina); 22 mg dm⁻³ de S; 31 g dm⁻³ de M.O.; 5,9 de pH (CaCl₂); K, Ca, Mg, H+Al, Al, CTC = 3,0; 49,0; 21,0, 20,0; 0,0 e 93,0 mmol_c dm⁻³, respectivamente e 78% de saturação por bases. Com base nas características químicas do solo

da área experimental, calculou-se a adubação química básica no sulco de semeadura, constante para todos os tratamentos, que foi de 20 kg ha⁻¹ de N (uréia), 70 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples) e 40 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio), 0,5 e 1,0 kg ha⁻¹ de B e Zn, respectivamente.

O delineamento estatístico foi o de blocos ao acaso, em um esquema fatorial 4x2, com quatro doses de N (0, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹), na forma de uréia em cobertura, e com ou sem

aplicação de fungicidas (tebuconazole e triciclazol), com 4 repetições. As dimensões das parcelas foram de 8 m de comprimento com 10 linhas espaçadas de 0,17 m e 80 sementes por metro. Considerando como área útil as 6 linhas centrais e eliminando-se 0,5 m das extremidades de cada linha.

No mês de maio a área foi dessecada utilizando o herbicida glyphosate (1500 g ha^{-1} do i.a.). Esta área estava anteriormente ocupada com a cultura do arroz. No dia 14 de junho de 2004 foi realizada a semeadura direta do trigo, cultivar IAC 370. Este cultivar é recomendado para áreas irrigadas, apresenta alto potencial produtivo, porém necessita de solos bem preparados, sem camadas compactadas. Apresenta hábito vegetativo semiprostrado e resistência ao acamamento. Recomenda-se uma densidade de semeadura de 300 a 350 sementes aptas por metro quadrado para este cultivar (Furlani et al., 2002).

Após a semeadura, a área foi irrigada por aspersão, por meio de pivô central com uma lâmina de água de aproximadamente 14 mm para promover a germinação das sementes. As plântulas emergiram 5 dias após a semeadura. A adubação nitrogenada de cobertura foi realizada nas entre-linhas das parcelas, sem incorporação ao solo, aos 40 dias após a emergência das plantas conforme recomendado por Cantarella et al. (1997), quando estas estavam no estágio de emborrachamento da cultura. Em seguida, a área foi irrigada por aspersão, com uma lâmina de água de aproximadamente 14 mm para minimizar as perdas de nitrogênio por volatilização da amônia, que ocorre devido à hidrólise da uréia. Esta operação é comum nos sistemas de produção de grãos irrigados, quando se aplica este fertilizante nitrogenado.

Foram realizadas duas aplicações foliares dos fungicidas tebuconazole + triciclazol (nas doses de 150 e 300 g ha^{-1} do i.a., respectivamente), aos 30 dias após a emergência das plântulas e a outra no início da emergência das espigas (aos 55 dias após a emergência das plântulas). Para aplicação dos fungicidas utilizou-se uma bomba costal com bicos do tipo leque.

O manejo de plantas daninhas foi efetuado com a aplicação do herbicida metsulfuron methyl ($3,0 \text{ g ha}^{-1}$ do i.a.) em pós-emergência. Para o controle do pulgão-verde-dos-cereais foi feita, no início da infestação, uma pulverização foliar com o inseticida dimetoato ($250 \text{ g i.a ha}^{-1}$). O fornecimento de água foi efetuado de 3 em 3 dias, ou quando necessário, através de um sistema fixo de irrigação do tipo pivô central. A colheita do trigo foi realizada manualmente e individualmente nas 3 linhas centrais de cada parcela, aos 102 dias após a emergência das plantas, quando 90% das espigas apresentavam os grãos maduros. O material colhido foi submetido à secagem a pleno sol e posteriormente trilhado. Após a abanação manual para a limpeza do material, os grãos foram quantificados e os dados transformados em kg ha^{-1} a 13% (base úmida).

As avaliações realizadas foram: a) teor de nitrogênio foliar, analisado na folha bandeira, coletada no início do florescimento da cultura (Cantarella et al., 1997); b) índice de doenças, sendo determinada a porcentagem de área de tecido doente, conforme descrito por Azevedo (1997). Na ocasião da colheita, foram coletadas aleatoriamente dez espigas de trigo por unidade experimental para as avaliações: c) comprimento de espiga, excluindo-se as aristas, d) número de espiguetas não desenvolvidas, e) número de espiguetas por espiga e, f)

número total de grãos por espiga; g) altura de plantas na maturação; h) número de espigas por metro; i) massa hectolétrica, com umidade dos grãos corrigidos para 13%; j) massa de 100 grãos, umidade dos grãos corrigidos para 13%; l) produtividade de grãos.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para o efeito da aplicação ou não de fungicida, e ajustadas a equações de regressão para o efeito das doses de N. Para análise estatística utilizou-se o programa SANEST. Procedeu-se também, às análises de correlação para produtividade de grãos versus todos os componentes de produção, individualmente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação às avaliações das espigas de trigo houve influência das doses de N ape-

nas no número de grãos por espiga que aumentou linearmente até a dose de 180 kg ha⁻¹ de N (maior dose estudada) (Tabela 1). Provavelmente não houve efeito do incremento das doses de N no número de espiguetas não desenvolvidas e de espiguetas por espiga de trigo, porque durante a formação das espigas e florescimento ocorreram altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar (Figura 1). Isto indica que tais avaliações foram dependentes do potencial genético da cultura o qual não foi limitado pelo nitrogênio, mas foi afetado pelas condições climáticas adversas. Para Campos et al. (2004), a ocorrência de adversidades climáticas ou a incidência de doenças e pragas podem ser interpretadas como transtornos às transformações dos nutrientes em produtos colhidos. Segundo Aude et al. (1994), no trigo, o número de flores por espiguetas e o de espiguetas por espiga depende de fatores nutricionais

Tabela 1 - Médias, teste de Tukey e equações de regressão referentes ao comprimento de espigas, número de espiguetas não desenvolvidas, número de espiguetas por espiga, número de grãos por espiga e teor de nitrogênio foliar. Selvíria – MS, 2004.

	Comprimento de espiga (cm)	Número de espiguetas não desenvolvidas	Número de espiguetas por espiga	Número de grãos por espiga	Teor de N foliar (g kg ⁻¹)
Doses de N (kg ha⁻¹)					
0	9,80	1,49	16,36	43,66 ⁽¹⁾	40,78
60	10,15	1,00	16,67	45,40	39,63
120	10,17	1,11	16,47	45,90	37,25
180	10,13	1,23	16,58	43,80	41,06
Fungicida					
Sem	9,98 a	1,23 a	16,36 a	43,52 a	38,51 a
Com	10,14 a	1,19 a	16,68 a	45,71 a	40,84 a
D.M.S. (5%)	0,26	0,24	0,43	2,72	7,61
Média Geral	10,06	1,21	16,52	44,61	39,68
C.V. (%)	3,54	26,84	3,53	8,28	15,78

⁽¹⁾ $Y = 44,6185 + 0,00008 X$ ($R^2 = 0,48$)**

Médias seguidas de letra iguais, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

e ambientais, além de fatores inerentes ao próprio cultivar.

O efeito da aplicação de doses de N no número de espiguetas não desenvolvidas, de espiguetas por espiga e de grãos por espiga, encontrados na literatura, são muito variáveis. Bredemier & Mundstock (2001) verificaram aumento no número de espiguetas e no número de grãos por espiga, quando o N foi aplicado por ocasião da terceira folha. Por outro lado, Teixeira Filho et al. (2008) não verificaram efeito das doses de N aplicadas em cobertura, em nenhuma destas avaliações, em duas populações de plantas dos cultivares IAC 24 e IAC 370. Já Teixeira Filho et al. (2007) constataram aumento no comprimento de espiga e no número de espiguetas por espiga de trigo (cultivares IAC 364, IAC 370, IAC 373 e IAC 24), até as doses de 69 e 60 kg ha⁻¹ de N, respectivamente. Tais diferenças se devem aos diferentes cultivares utilizados, condições do solo e clima, época de aplicação do N e manejo da cultura.

Verificou-se o alto teor de N foliar encontrado no cultivar IAC 370 (Tabela 1), teor este acima da faixa adequada (20 a 34 g de N kg⁻¹ de massa seca) descrita por Cantarella et al. (1997). Em relação às doses de N, estas não influenciaram o teor foliar de N, provavelmente devido ao considerável teor de matéria orgânica (31 g dm⁻³) encontrado no solo da área experimental, o qual pode ter contribuído significativamente para uma maior disponibilidade de N no solo, passível de absorção pelas plantas após a sua mineralização. Entretanto, Teixeira Filho et al. (2008) constataram aumento da concentração de N na folha bandeira dos cultivares de trigo IAC 24 e IAC 370 até a dose de 100 kg ha⁻¹ de N.

Não foi possível avaliar o índice de doenças que é utilizado para quantificação da severidade, pois não houve ocorrência de doenças, por isso a aplicação de fungicida de maneira preventiva não surtiu efeito nas avaliações das espigas e no teor de N foliar (Tabela 1). Provavelmente não foi constatada a incidência de doenças causadas por fungos, como as ferrugens, manchas foliares e o oídio, devido às baixas umidades relativas registradas durante a condução do experimento (Figura 1), uma vez que, segundo Furlani et al. (2002), este efeito é maior em anos com alta umidade relativa no período de maior crescimento vegetativo da planta de trigo. Portanto, seria mais interessante diagnosticar a doença e sua severidade para em seguida, fazer o controle químico. Além disso, vale ressaltar que na agricultura existe forte tendência das aplicações preventivas de fungicidas serem substituídas pelas corretivas.

A altura de plantas foi influenciada significativamente pelas doses de N, com os dados se ajustando à função quadrática, com a máxima altura de plantas sendo alcançada, com a estimativa de 114 kg ha⁻¹ de N (Tabela 2). Contudo, não foi constatado acamamento de plantas, mesmo nas maiores doses de N. Esta observação confirma a resistência do cultivar IAC 370 ao acamamento, descrita por Furlani et al. (2002). Teixeira Filho et al. (2008) também não observaram acamamento de plantas e efeito significativo da aplicação de doses de N em cobertura, nos cultivares de trigo (IAC 24 e IAC 370) irrigado. Por sua vez, Zagonel et al. (2002), trabalhando com doses de N (0, 45, 90 e 135 kg ha⁻¹) em cobertura e diferentes densidades de plantas de trigo, com e sem aplicação de regulador de crescimento, verificaram que com o aumento da dose de N ocorreu aumento

da altura das plantas.

Para a altura de plantas também não efeito do tratamento preventivo com fungicida (Tabela 2), visto que, no experimento não ocorreu incidência de doenças. Contudo, em caso de infecção severa, ou seja, uma alta porcentagem de área de tecido doente por órgãos e/ou

planta na fase de pleno crescimento, se esta planta sobreviver, seu porte será provavelmente inferior a uma planta não atacada. Isto ocorre porque a área foliar verde exerce grande importância como tecido fotossintetizante ativo, proporcionando energia para o desenvolvimento e produção da planta.

Tabela 2 - Médias, teste de Tukey e equações de regressão referentes à altura de plantas, número de espigas por metro, massa hectolétrica, massa de 100 grãos e produtividade de grãos. Selvíria – MS, 2004.

	Altura de plantas (cm)	Número de espigas por metro	Massa hectolétrica (kg 100L ⁻¹)	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)
Doses de N (kg ha⁻¹)					
0	75,75 ⁽¹⁾	38,75 ⁽²⁾	92,40 ⁽³⁾	5,70	4095 ⁽⁴⁾
60	79,88	53,88	92,68	5,65	4929
120	80,25	46,88	92,32	5,78	5101
180	79,13	54,00	90,01	5,25	4893
Fungicida					
Sem	78,56 a	47,44 a	91,78 a	5,38 a	4593 a
Com	78,94 a	49,31 a	91,93 a	5,82 a	4916 a
D.M.S. (5%)	6,05	3,53	1,67	0,82	641
Média Geral	78,75	48,38	91,86	5,60	4755
C.V. (%)	3,15	17,43	2,06	8,15	11,10

⁽¹⁾ $Y = 75,8625 + 0,0831 X - 0,00036 X^2$ ($R^2 = 0,96$ e $PM = 114 \text{ kg ha}^{-1}$ de N)**

⁽²⁾ $Y = 42,5625 + 0,0646 X$ ($R^2 = 0,62$)**

⁽³⁾ $Y = 92,9800 - 0,0125 X$ ($R^2 = 0,62$)*

⁽⁴⁾ $Y = 4109,1438 + 17,3045 X - 0,0739 X^2$ ($R^2 = 0,99$ e $PM = 120 \text{ kg ha}^{-1}$ de N)**

Médias seguidas de letra iguais, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

O incremento das doses de N influenciou positivamente e linearmente o número de espigas por metro (Tabela 2), mostrando que o N tem influenciado no perfilhamento da cultura, mesmo sendo aplicado entre 30 a 40 dias após a emergência das plantas. Zagonel et al. (2002) e Teixeira Filho et al. (2007) também verificaram efeito significativo do aumento das doses de N, aplicadas em cobertura, na forma

de uréia, no número de espigas de trigo por metro. Segundo Sangoi et al. (2007), sob altas densidades, o número de espigas por m² é o componente de produção mais importante. Porém, ressalta-se que isto não ocorreu no experimento, portanto a alta produtividade de grãos de trigo obtida de acordo com Campos et al. (2004), foi devido aos altos valores de massa hectolétrica e de massa de 100 grãos. De acordo com Okuyama et al. (2004), a massa de grãos é mais importante para a determinação da produtividade de grãos em condições que

resultam num baixo número de colmos por m².

Na Tabela 2, ressalta-se as altas médias de massa hectolétrica (> 78 kg 100L⁻¹) obtidas no experimento, que classificam (analisando isoladamente) o trigo como tipo 1. Da mesma forma que o tratamento fúngico não alterou significativamente a altura de plantas, a massa hectolétrica também não foi afetada pelo tratamento. Com relação a aplicação de N pode-se constatar que houve comportamento linear decrescente para massa hectolétrica em função do aumento das doses de N, sendo observado que a dose de 180 kg ha⁻¹ de N foi a que mais influenciou negativamente tal avaliação, isto pode ter ocorrido, porque na maior dose de N aplicada houve maior competição por nutrientes e fotoassimilados dentro da espiga de trigo e, como conseqüência, a massa unitária dos grãos diminuiu. Trindade et al. (2006), testando doses de uréia, também encontraram valores de massa hectolétrica decrescentes, conforme se aumentava a dose de N de 0 a 200 kg ha⁻¹. Semelhantemente Teixeira Filho et al. (2009), observaram que o incremento das doses de N influenciou negativamente a massa hectolétrica, afetando assim a qualidade dos grãos de trigo irrigado.

A massa de 100 grãos não foi influenciada significativamente pelas doses de N (Tabela 2). Provavelmente, a elevação das doses de N não aumentou e nem reduziu os valores de massa de 100 grãos, porque apesar do número de grãos por espiga ter aumentado linearmente com o incremento das doses de N, este não proporcionou competição por nutrientes e fotoassimilados dentro da espiga e, como conseqüência, a massa unitária dos grãos não foi afetada, com exceção da maior dose de N (180 kg ha⁻¹) que proporcionou a menor massa de

100 grãos. Teixeira Filho et al. (2008, 2009) e Zagonel et al. (2002) também verificaram que a adubação nitrogenada não influenciou a massa de 1000 grãos. Por sua vez, Teixeira Filho et al. (2007) obtiveram aumento da massa de 100 grãos até 68 kg ha⁻¹ de N, aplicados em cobertura na forma de uréia.

As doses de N influenciaram a produtividade de grãos de trigo (Tabela 2), com os dados se ajustando à função quadrática, com a máxima produtividade sendo alcançada com a estimativa de 120 kg ha⁻¹ de N. Também Bredeimeier & Mundstock (2001), Zagonel et al. (2002), Trindade et al. (2006) e Teixeira Filho et al. (2007, 2008, 2009) verificaram efeito do N na produtividade da cultura. Por outro lado, Silva (1991) devido ao fornecimento de N pela cultura da soja cultivada na área e Pottker et al. (1984), em função das condições climáticas adversas (altas precipitações pluviais alternadas com períodos de seca), não verificaram efeito da aplicação de N na produtividade da cultura. Isto mostra que a eficiência do N aplicado depende das condições estudadas como clima, cultivar e manejo.

A produtividade de grãos se correlacionou negativamente com o número de espiguetas não desenvolvidas (- 0,88*) e positivamente com o comprimento de espiga (0,99**), a altura de plantas (0,97**) e o número de espigas por metro (0,77*). Isto evidencia a influência do nutriente no perfilhamento e desenvolvimento da cultura, podendo proporcionar assim, maiores produtividades de grãos.

A aplicação preventiva de fungicida não exerceu efeito na produtividade de grãos de trigo irrigado devido à baixa umidade relativa do ar registrada durante o período de condução do experimento (Figura 1), o qual não

favoreceu o desenvolvimento dos patógenos causadores de doenças fúngicas nos órgãos aéreos da planta de trigo. Em estudo sobre a expansão de lesão por manchas foliares na cultura do trigo, Prates & Fernandes (2001) verificaram que este processo, assim como a suscetibilidade de cultivares a mancha foliar causada por *B. sorokiniana*, são influenciados pela temperatura. Ambos os fatores foram mais intensos entre 23 e 30°C que entre 8 e 15°C. Assim, as condições climáticas, como as temperaturas registradas durante a condução do experimento (Figura 1), conferem com as que favorecem a ocorrência desta doença no campo. Além disso, vale ressaltar que esporadicamente já foram constatadas nesta região do cerrado, doenças nas plantas de trigo irrigado por aspersão, como as ferrugens, helmintosporiose e o oídio. Felício et al. (2001), avaliando a influência do ambiente em 20 genótipos de trigo, na produtividade e qualidade de grãos, a adaptabilidade e a reação a doenças, em 4 regiões de São Paulo, onde a irrigação se faz necessária para permitir o bom desempenho agrônomo de um genótipo, verificaram efeitos significativos para anos, genótipos e interação anos x genótipos.

Furlani et al. (2002) verificaram em experimentos conduzidos com o cultivar de trigo IAC 24 que a aplicação de fungicida pode garantir maior resposta à adubação nitrogenada por contornar o efeito negativo da adição de N ao propiciar melhores condições para doenças, como a helmintosporiose (*Bipolaris sorokiniana* e/ou *Drechslera tritici-repentis*). Confirmando esta observação, Tanaka et al. (2008) constataram que a pulverização das plantas com o fungicida propiconazole reduziu a incidência de patógenos importantes, como *Bipolaris so-*

rokiniana nas plantas e nas sementes de trigo (cultivares IAC 24 e IAC 60) irrigados por aspersão, mesmo nas doses mais elevadas de N, no sistema plantio direto. Portanto, apesar do tratamento preventivo com fungicida não ter exercido efeito na produtividade de grãos e nos componentes de produção do trigo irrigado no cerrado, a utilização destes fungicidas pode, juntamente com a adubação nitrogenada adequada, fazer parte de estratégias visando o controle integrado de doenças do trigo, principalmente no sistema plantio direto, o qual favorece o desenvolvimento destes patógenos. Sendo assim, seria interessante em trabalhos futuros semelhantes, primeiramente diagnosticar a doença e sua severidade para em seguida fazer o controle químico.

CONCLUSÕES

O incremento das doses de N aumentou linearmente a altura de plantas, o número de grãos por espiga e de espigas por metro, até a dose de 114 kg ha⁻¹ de N. Entretanto, a massa hectolétrica foi influenciada negativamente pelo aumento das doses de N.

A aplicação preventiva de fungicida não influenciou a produtividade de grãos e os componentes de produção do trigo irrigado, cultivado em sistema plantio direto no cerrado, devido a não ocorrência de doenças no experimento.

A produtividade de grãos de trigo aumentou até a dose de 120 kg ha⁻¹ de N, independente da aplicação ou não de fungicida preventivamente.

REFERÊNCIAS

AUDE, M.I.S.; MARCHEZAN, E.; MAIRESE, L.A. da S.; BISOGNIN, D.A.; CIMA, R.J.; ZANINI, W. Taxa de acúmulo de matéria seca

e duração do período de enchimento de grão do trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.10, p.1533-1539, 1994.

AZEVEDO, L.A.S. **Manual de quantificação de doenças de plantas**, São Paulo, 1997, 114p.

BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C.M. Estádios fenológicos do trigo para a adubação nitrogenada em cobertura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.25, n.2, p.317-323, 2001.

CAMPOS, L.A.C.; DOTTO, S.R.; BRUNETTA, D. **Informações técnicas das comissões centro-sul brasileira de pesquisa de trigo e de triticale para a safra de 2004**. Londrina: IAPAR/EMBRAPA, 2004. 214p.

CANTARELLA, H.; RAIJ, B. Van; CAMARGO, C.E.O. Cereais. In: RAIJ, B. Van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de calagem e adubação para o Estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 1997, 285p. (Boletim técnico, 100).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPSo, 2006. 306p.

FELÍCIO, J.C.; CAMARGO, C.E. de O.; MAGNO, C.P.R. dos S.; GALLO, P.B.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; PETTINELLI JUNIOR, A. Avaliação agrônômica e de qualidade tecnológica de genótipos de trigo com irrigação por aspersão no Estado de São Paulo. **Bragantia**, v.55, n.1, p.147-156, 1996.

FELICIO, J.C.; CAMARGO, C.E. de O.; GERMANI, R.; GALLO, P.B.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; BORTOLETTO, N.; PETTINELLI JUNIOR, A. Influência do ambiente no rendimento e na qualidade de grãos de genótipos de trigo com irrigação por aspersão no Estado de São Paulo. **Bragantia**, v.60, n.2, p.111-120, 2001.

FURLANI, A.M.C.; GUERREIRO FILHO, O.; COELHO, R.M.; BETTI, J.A.; FREITAS, S.S. **Recomendações da comissão técnica de trigo para 2002**. 3.ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 2002. 92p. (Série Tecnológica APTA,

Boletim Técnico IAC, 167).

OKUYAMA, L.A.; FEDERIZZI, L.C.; BARBOSA NETO, J.F. Correlation and path analysis of yield and its components and plant traits in wheat. **Ciência Rural**, v.34, n.6, p.1701-1708, 2004.

PRATES, L.G.; FERNANDES, J.M.C. Avaliando a taxa de expansão de lesões de *Bipolaris sorokiniana* em trigo. **Fitopatologia Brasileira**, v.26, n.2, p.185-191, 2001.

POTTKER, D.; FABRÍCIO, A.C.; NAKAYAMA, L.H.I. Doses e métodos de aplicação de nitrogênio para a cultura do trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, n.10, p.1197-1201, 1984.

RAIJ, B. van; QUAGGIO, J.A. **Métodos de análise de solo para fins de fertilidade**. Campinas: IAC, p.11-31, 1983. (Boletim Técnico Instituto Agrônomo, 81).

SANGOI, L.; BERNES, A.C.; ALMEIDA, M.L. de; ZANIN, C.G.; SCHWEITZER, C. Características agrônômicas de cultivares de trigo em resposta à época da adubação nitrogenada de cobertura. **Ciência Rural**, v.37, n.6, p.1564-1570, 2007.

SILVA, D.B. Efeito do nitrogênio em cobertura sobre o trigo em sucessão a soja na região dos cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.9, p.1.387-1.392, 1991.

TANAKA, M.A.S.; FREITAS, J.G.; MEDINA, P.F. Incidência de doenças fúngicas e sanidade de sementes de trigo sob diferentes doses de nitrogênio e aplicação de fungicida. **Summa Phytopathologica**, v.34, n.4, p.313-317, 2008.

TEIXEIRA FILHO, M.C.M.; BUZETTI, S.; ALVAREZ, R.C.F.; FREITAS, J.G.; ARF, O.; SÁ, M. E. Resposta de cultivares de trigo irrigado por aspersão ao nitrogênio em cobertura na região do Cerrado. **Acta Scientiarum-Agronomy**, v.29, n.3, p.421-425, 2007.

TEIXEIRA FILHO, M.C.M.; BUZETTI, S.; ALVAREZ, R.C.F.; FREITAS, J.G.; ARF, O.; SÁ,

M. E. Desempenho agronômico de cultivares de trigo em resposta a população de plantas e a adubação nitrogenada. **Científica**, v.36, n.2, p.97-106, 2008.

TEIXEIRA FILHO, M.C.M.; BUZETTI, S.; ANDREOTTI, M.; SÁ, M.E. de; ARF, O.; MEGDA, M.M. Response of irrigated wheat cultivars to different nitrogen rates and sources. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.33, n.5, p.1303-1310, 2009.

TRINDADE, M.G.; STONE, L.F.; HEINEMANN, A.B.; CÂNOVAS, A.D.; MOREIRA, J.A.A. Nitrogênio e água como fatores de produtividade do trigo no cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, n.1, p.24-29, 2006.

ZAGONEL, J.; VENÂNCIO, W.S.; KUNZ, R.P.; TANAMATI, H. Doses de nitrogênio e densidade de plantas com e sem um regulador de crescimento afetando o trigo, cultivar OR-1. **Ciência Rural**, v.32, n.1, p.25-29, 2002.

