

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

DANIEL DA COSTA CASAROTTI

**DENSIDADE DE SEMEADURA E ADUBAÇÃO NITROGENADA NO
COMPORTAMENTO DO TRIGO IRRIGADO, EM PLANTIO DIRETO**

**Uberlândia – MG
Maio - 2007**

DANIEL DA COSTA CASAROTTI

**DENSIDADE DE SEMEADURA E ADUBAÇÃO NITROGENADA NO
COMPORTAMENTO DO TRIGO IRRIGADO, EM PLANTIO DIRETO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Agronomia, da Universidade
Federal de Uberlândia, para obtenção do
grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Joaquim Soares Sobrinho

**Uberlândia – MG
Maio - 2007**

DANIEL DA COSTA CASAROTTI

**DENSIDADE DE SEMEADURA E ADUBAÇÃO NITROGENADA NO
COMPORTAMENTO DO TRIGO IRRIGADO, EM PLANTIO DIRETO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Agronomia, da Universidade
Federal de Uberlândia, para obtenção do
grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 15 de maio de 2007

Pesquisador Dr. Joaquim Soares Sobrinho
(Orientador)

Prof. Dr. José Emílio Teles de Barcelos
(Membro da Banca)

Prof. Dr. Berildo de Melo
(Membro da Banca)

AGRADECIMENTOS

À DEUS

Minha família, em especial meus pais, pelo apoio e estrutura necessária para a conclusão do curso

À Embrapa, em especial Doutor Joaquim Soares Sobrinho, pelo ótimo ambiente de trabalho e oportunidade de aprendizado

Aos companheiros de curso pelos bons momentos passados juntos.

RESUMO

Na cidade de Perdizes – MG, em um Latossolo Vermelho Escuro distrófico, fase cerrados-corrigido, textura argilosa, foi realizado o experimento testando diferentes densidades de semeadura em conjunto com duas diferentes doses de nitrogênio total; as densidades foram de 250, 450, 650 e 850 sementes viáveis/m², enquanto que as doses de nitrogênio total foram de 90 e 120 kg.ha⁻¹, no esquema de parcelas subdivididas, em blocos casualizados. A instalação do ensaio se deu no dia dez de abril de 2003, utilizando o Sistema Plantio Direto sobre uma espessa palhada de milho, sendo a cultivar adotada a BRS 207. Com base nas análises feitas, os resultados obtidos indicaram que a menor densidade, ou seja, 250 sementes aptas/m² resultou no maior número de grãos por espiga, maior número de espiguetas férteis e menor número de espiguetas estéreis. As demais densidades 450, 650 e 850 sementes aptas/m² não apresentaram variação significativa nos valores desses componentes. Além disso, a variação na densidade de semeadura não se diferenciou estatisticamente quanto ao rendimento de grãos, massa de mil grãos e peso hectolítrico. As variações nas doses de nitrogênio total em 90 e 120 kg.ha⁻¹ não foram suficientes para alterar significativamente o rendimento de grãos, peso hectolítrico e peso de mil grãos; não houve benefícios significativos para densidades de semeadura acima de 250 sementes viáveis/m² e nem doses de N acima de 90 kg.ha⁻¹, não tendo efeito sobre os outros componentes estudados e nem sobre o rendimento de grãos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	7
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	10
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
5 CONCLUSÕES.....	14
REFERÊNCIAS.....	15

1 INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul, com pouco mais de 3% do território brasileiro, abriga 6% da população, um dos maiores produtores e exportadores de grãos do país, o estado gaúcho conta com parte de sua economia (13,8%) baseada no setor agropecuário. Com 91% da produção de trigo até 1962 (FONTES, 2000), o estado assistiu a expansão da cultura por toda região Sul, que garantiu, ao longo da história, a quase totalidade da produção brasileira, até a década de 70, quando a região do Brasil Central iniciou sua contribuição para o abastecimento do grão no país. Na década de 80 a produção chegou a 6,2 milhões de toneladas quase que suprimindo a demanda interna, baseada em 7,5 milhões de toneladas. A partir de então, segue-se um período de desinteresse pelo cultivo, a pesquisa teve o seu ritmo reduzido, tendo como fator contundente a importação do grão feita pelo governo. O cenário agrícola passou, então, por alterações que, por conseqüência, exigiram ajustes nas tecnologias disponíveis para o cultivo do trigo, dentre as quais, a adoção do Sistema Plantio Direto, trazendo alterações favoráveis ao ambiente de desenvolvimento da planta, em relação ao plantio convencional, provocadas pelo novo arranjo dos fatores de produção.

Dentre as tecnologias a serem ajustadas, temos a densidade de semeadura como um fator de extrema importância, permitindo uma melhor utilização da luz, água e nutrientes, pois segundo Loomis e Amthor (1999), para obtenção de altos rendimentos de grãos, deve-se maximizar a duração da interceptação da radiação, utilizar eficientemente a energia interceptada, distribuir novos assimilados na proporção ótima para formação de folhas, colmos, raízes e de estruturas reprodutivas, mantendo estes processos com custo mínimo para a planta.

No caso do trigo, o rendimento de grãos é a expressão de fatores combinados, isto é, do número de espigas por unidade de área, do número de grãos por espiga e do peso médio dos grãos (FONTES, 2000). Porém, segundo Nakagawa et al. (2000), dentre os vários fatores, a população de plantas destaca-se por influir diretamente nos componentes da produção.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes densidades de semeadura e de doses de nitrogênio sobre o rendimento de grãos de trigo, sob irrigação, em condições de plantio direto no cerrado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Almeida et al. (2003), trabalhando com aveia em Santa Catarina, destaca que a capacidade em emitir afilhos é uma característica que tem forte influência na determinação da densidade ideal de semeadura. As altas densidades de plantas podem reduzir o potencial de afilhamento, em função da competição excessiva entre colmos. Assim o ajuste da densidade de acordo com a cultivar pode ser um fator ponderante no rendimento final para o produtor. Dessa forma um melhor arranjo permite o desenvolvimento dos colmos principais garantindo que sejam produtivos e possibilitando também o melhor desenvolvimento dos afilhos, que em boas condições, passam a produzir espigas. Além da emissão, a sobrevivência de afilhos em aveia também é fortemente influenciada pela densidade. Segundo Almeida e Mindstock (2001), os afilhos são produtivos apenas quando sua taxa de desenvolvimento é semelhante à do colmo principal, sendo que a competição entre plantas por fatores ambientais acelera o desenvolvimento do colmo principal, em detrimento dos afilhos.

Em Santa Maria – RS, Dal Moro et al. (1994a) e Dal Moro et al. (1994b) estudando o efeito de diferentes épocas e densidades de semeadura (150, 300 e 400 plantas/m²) sobre o acúmulo de matéria seca no grão e na produção de trigo, verificaram que a maior taxa de enchimento de grãos foi obtida com a menor densidade testada e o maior rendimento com a densidade de 300 sementes aptas/m²; eles ainda observaram que o maior número de grãos/m² foi obtido aumentando a densidade para 400 sementes aptas/m², enquanto o efeito da densidade sobre o peso de mil grãos variou de acordo com a época de semeadura.

No Paraná, Bairrão (1991) testando as densidades de 30, 60, 90, 120 e 150 sementes aptas/m, em diferentes cultivares de trigo e triticale, não obteve diferença significativa das densidades sobre o rendimento de grãos.

Em Dourados-MS, Endres (1991) estudando os efeitos de linhas simples e duplas, com populações de 150, 300 e 400 plantas/m², verificou que a melhor combinação de espaçamento e população foi expressa pelo espaçamento simples de 12 cm e população de 150 plantas/m².

Nos cerrados do Brasil Central, sob irrigação, porém com preparo convencional do solo, Silva e Gomes (1998) avaliando cultivares em diferentes locais e anos, nas densidades de 150, 200, 250, 300, e 400 sementes aptas/m², obtiveram a máxima produção com a densidade de 267 sementes/m². Também nos cerrados, Silva (1986) avaliando diferentes espaçamentos e densidades de semeadura em trigo irrigado, observou que o espaçamento de 17 cm possibilitou a obtenção de maior rendimento de grãos, com maior número de

espigas/m², maior número de afilhos por planta e maior sobrevivência dos afilhos. Porém, com o aumento da densidade de semeadura houve uma redução no rendimento de grãos, número de grãos por espiga, número de espigas por planta, altura de planta, afilhos por planta, percentagem de sobrevivência de afilhos e peso hectolítrico.

Em Viçosa - MG, na Zona da Mata mineira, Fontes et al. (2000) variando o espaçamento entre linhas de 16, 24, 32 e 40 cm e as densidades de 150, 250, 350 e 450 sementes aptas/m², obtiveram a maior produtividade com o menor espaçamento utilizado, ao passo que a variação na densidade de semeadura não influenciou a produção de grãos, mas o seu aumento reduziu o índice de afilhamento e a altura da planta, além de influenciar linear e negativamente o número de grãos por espiga. A maior ocorrência de plantas mortas foi verificada na densidade mais alta.

Outro fator de grande importância sobre os componentes do rendimento das plantas são os nutrientes, entre eles o nitrogênio, que tem sido um dos principais responsáveis na formação da estrutura da planta e no acúmulo de metabólitos nos órgãos produtivos, pois, se trata do constituinte de inúmeros compostos orgânicos como aminoácidos, proteínas e ácidos nucléicos (GARDNER et al., 1985).

As respostas à aplicação de nitrogênio estão associadas às características das cultivares (CAMARGO et al., 1988), à disponibilidade de água (NIELSEN; HALVORSOR, 1991), suprimento de outros nutrientes, nível de radiação solar, rotação de culturas e teor de matéria orgânica no solo (SOUSA; LOBATO, 2002). A dose de nitrogênio a ser utilizada baseia-se na estatura da planta e na fertilidade do solo. Indica-se para os cerrados do Brasil Central 20 kg.ha⁻¹ de N no plantio. Na adubação de cobertura, para trigo irrigado visando altas produtividades, tem - se uma variação de dosagem, no caso da cultivar BRS 207 é de até 100 kg.ha⁻¹ (REUNIÃO DA COMISSÃO..., 2006). No entanto em São Paulo, Freitas et al. (1995) e Viera et al. (1995) verificaram que dependendo da cultivar a dose pode chegar a 120 kg.ha⁻¹.

O fornecimento de doses crescentes de nitrogênio tem proporcionado aumentos no rendimento de grãos, (CAMARGO; ROCHA, 1974; SOUZA et al., 1980; RAMOS, 1981; CAMARGO et al., 1988; PALHARES, 1989; SOARES SOBRINHO, 1999, ZAGONEL et al., 2000), no número de grãos por espiga (FRIZONE et al., 1996; SOARES SOBRINHO, 1999; ZAGONEL et al., 2000), no número de espiguetas férteis por espiga (FREITAS et al., 1988; SOARES SOBRINHO, 1999). Mas Potker et al. (1984), Pereira et al. (1991), Frizzone et al. (1996) e Soares Sobrinho (1999) não obtiveram efeito de doses de N sobre a peso de mil grãos e nem Mellado e Granger (1988), Pereira et al. (1991), Guarienti et al. (1994) e Soares Sobrinho (1999) sobre o peso do hectolitro.

Provavelmente, a grande maioria dos trabalhos publicados enfocando densidade de semeadura no trigo, foram realizados no Sistema de Cultivo Convencional, assim, teoricamente, espera – se obter resultados satisfatórios, nas pesquisas, com a adoção do Sistema Plantio Direto. Pois com as melhorias na disponibilidade de água e nutrientes, na temperatura do solo e aumento de matéria orgânica, provavelmente, seja possível aumentar o rendimento de grãos, aumentando o número de plantas por área, sem, no entanto, prejudicar a capacidade da planta em emitir e manter afixos produtivos.

Outro fator de grande importância no crescimento e desenvolvimento das plantas é a água, pois segundo Turner et al. (1990), a manutenção de um alto potencial de água para as plantas e o escape de desidratação são necessários para o máximo rendimento; Guerra et al. (1994), estudando a resposta do trigo a diferentes tensões de água no solo, nos cerrados de Brasília, verificaram que a lâmina aplicada a para obter a produção máxima variou de 596 a 796 mm.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na área Florestadora Perdizes, em Perdizes, MG, no ano de 2003. O solo do local é um latossolo vermelho escuro distrófico, textura argilosa, fase cerrado, corrigido, cujos resultados da análise química encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados da análise química do solo, Florestadora Perdizes, Perdizes-MG.

pH	mg.dm ⁻³			cmolc.dm ⁻³						%		dag.kg ⁻¹		
	P	K	B	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	t	T	V	m	M.O	C
5.8	6.4	54.0	0.7	0.0	2.0	0.9	3.3	3.0	3.0	6.3	47.9	0.0	3.2	1.9

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), em parcelas subdivididas, com quatro repetições. A área das parcelas foi de 88,0 m² (20,0 x 4,4 m). As parcelas foram divididas em duas, passando de 88,0 m² para 44,0 m² (10,0 x 4,4 m) cada, para posterior adubação das doses de N analisadas.

Nas parcelas foram testadas as densidades de 250, 450, 650 e 850 sementes viáveis/m² e nas subparcelas duas doses totais de nitrogênio (90 e 120 kg.ha⁻¹ de N), o espaçamento utilizado entre linhas foi de 0,20 m. O fato de testar apenas duas doses de N foi devido a um amarelecimento generalizado das folhas das plantas, provavelmente em função da imobilização do N ter sido maior que a mineralização no início do ciclo da planta causando a deficiência do mineral, pois a semeadura foi feita sobre espessa camada de palha de milho, sendo esta de alta relação C/N. Além dos 24 kg.ha⁻¹ de N na semeadura, metade da parcela recebeu mais 66 kg.ha⁻¹ de N aos 15 dias após a semeadura e, a outra metade da parcela, recebeu além desses mais 30 kg.ha⁻¹ de N aos 30 dias após a emergência, o que na realidade, resultou nas doses totais de 90 e 120 kg.ha⁻¹ de N.

A semeadura foi realizada no dia de 10 de abril de 2003, utilizando-se a semeadora de plantio direto com 22 linhas, de propriedade do produtor.

A cultivar utilizada foi a BRS 207, de altura média, ciclo médio tardio, com alto potencial de rendimento de grãos.

Para obtenção do comprimento da espiga, número de espiguetas férteis e estéreis e número de grãos por espiga, foram feitas avaliações partindo de amostragens das subparcelas, coletando – se espigas das plantas de 1,0 m de comprimento em três linhas. O rendimento de grãos, peso do hectolitro e de mil grãos foram obtidas em amostras de 4 linhas de 5,0 metros de comprimento, obtidas por ocasião da colheita. Não foi avaliado acamamento em função de não ter ocorrido.

A irrigação do experimento foi via pivô central, não diferenciando a quantidade (lâmina d`água) em relação a utilizada pelo produtor no restante da lavoura, totalizando ao final do ciclo completo da planta 530 mm. Inicialmente foi utilizada uma lâmina de 15 mm para um ótimo molhamento geral da lavoura, durante a ciclo vegetativo a variação média no número de dias de intervalo entre uma aplicação e outra foi de 5 dias; durante o período de “emborrachamento” e enchimento de grãos este intervalo caiu para 3 dias em média, dependendo das condições de campo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que a variação nas densidades de semeadura (Tabela 2) não provocou diferenças significativas no rendimento de grãos, apesar da tendência de redução com o aumento da quantidade de plantas na linha, demonstrando não haver necessidade, para condições semelhantes de ambiente, semear mais de 50 sementes aptas por metro de linha. Estes resultados são semelhantes aos obtidos por Dal Moro et al. (1994a), Dal Moro et al. (1994b), Silva e Gomes (1988) e Fontes et al. (2000), onde não deve colocar mais do que 300 sementes/m², o que corresponderia, no máximo, 60 sementes aptas/m². O peso de hectolitro (PH) e de mil grãos (PMG) não sofreram influência da densidade de semeadura. Os outros componentes do rendimento, comprimento da espiga, número de grãos por espiga e número de espiguetas férteis por espiga sofreram redução significativa e gradual a partir de 90 sementes viáveis/m, porém o efeito não foi significativo, entre 90 e 170 sementes aptas/m. Apesar das densidades mais baixas utilizadas por outros autores, efeitos semelhantes foram obtidos por Silva (1986), porém eles aproximaram mais dos resultados obtidos por Fontes et al. (2000) que chegaram a avaliar até 180 sementes aptas/m.

O número de espiguetas estéreis aumentou significativamente quando a densidade aumentou além de 50 sementes aptas/m, mas não diferiu entre 90 e 170 sementes/m. Verifica-se na Tabela 2 que a maior produtividade absoluta obtida com 50 sementes aptas/m deveu-se à contribuição de praticamente todos componentes do rendimento, pois com o aumento do número de plantas os efeitos foram acentuados e graduais, apesar de estatisticamente não significativos, na redução do comprimento da espiga, no número de grãos por espiga e de espiguetas férteis, assim como no aumento de espiguetas estéreis. Uma particularidade foi observada com relação ao aumento das espiguetas estéreis. Nas densidades mais baixas, a esterilidade ocorreu apenas nas espiguetas basais, mas nas densidades mais altas, a esterilidade ocorreu também nas espiguetas apicais.

Resposta ao nitrogênio sobre a maioria dos componentes do rendimento tem sido obtida em diversos trabalhos, porém aqui a pequena variação na dose não foi suficiente para alterar significativamente o rendimento de grãos, o peso do hectolitro e o peso de mil grãos (Tabela 3).

Tabela 2: Efeito da densidade de semeadura sobre o rendimento do trigo irrigado e seus componentes do rendimento, em condição de plantio direto na região de Perdizes – MG no ano de 2003.

Dens. ^a	Rend ^b	PH ^c	PMG ^d	CE ^e	NG/E ^f	NEgF ^g	NEgE ^h
250	4820.23 A	82.40 A	49.18 A	8.70 A	43.89 A	17.20 A	3.00 A
450	4793.40 A	81.89 A	49.33 A	7.30 B	29.78 B	14.28 B	3.95 B
650	4725.48 A	82.41 A	49.30 A	6.97 B	27.92 B	12.95 B	4.38 B
850	4300.40 A	82.41 A	46.97 A	6.95 B	27.88 B	12.79 B	4.03 B
Média	4659.88	82.28	48.70	7.48	32.37	14.31	3.84
CV (%)	11.41	1.12	7.4	6.56	18.98	9.3	14.58

^a Densidade – sementes viáveis por m²; ^b Rendimento kg/ha; ^c Peso hectolítrico kg/hl; ^d Peso de mil grãos (gramas); ^e Comprimento da espiga (cm); ^f Número de grãos/espiga; ^g Número de espiguetas férteis; ^h Número de espiguetas estéreis

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância

Tabela 3: Efeito de doses de nitrogênio (N) sobre o rendimento de grãos de trigo irrigado e seus componentes, em condição de plantio direto na região de Perdizes - MG.

N	Rend ^b	PH ^c	PMG ^d	CE ^e	NG/E ^f	NEgF ^g	NEgE ^h
90	4749.77 A	82.32 A	49.32 A	7.72 A	34.12 A	14.96 A	4.13 A
120	4569.99 A	82.23 A	48.07 A	7.23 B	30.62 A	13.65 B	3.55 B
Média	4659.88	82.275	48.695	7.475	32.37	14.305	3.84
CV (%)	12.3	1.04	6.36	7.77	16.71	10.15	16.01

^a Dose de Nitrogênio; ^b Rendimento (kg/ha); ^c Peso hectolítrico (kg/hl); ^d Peso de mil grãos (gramas); ^e Comprimento da espiga; ^f Número de grãos/espiga; ^g Número de espiguetas férteis; ^h Número de espiguetas estéreis

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância

Os 30 kg/ha de N a mais , porém, foram suficientes para aumentar significativamente o comprimento da espiga, o número de espiguetas férteis e reduzir o número de espiguetas estéreis. Resultados semelhantes foram obtidos por Potter et al. (1984), Pereira et al. (1991), Frizzone et al. (1996) e Soares Sobrinho (1994) que não obtiveram alteração no peso de mil grãos e nem por Mellano e Granger (1998), Pereira et al. (1991), Guarient et al. (1994) e Soares Sobrinho (1999), que com variação na quantidade de N, não obtiveram variação no peso do hectolitro.

5 CONCLUSÕES

1. Não houve benefícios significativos de produtividade de grãos acima de 250 sementes viáveis/m² e nem doses de N acima de 90 kg.ha⁻¹.
2. Tanto o rendimento de grãos quanto o peso hectolítrico e peso de mil grãos não apresentaram diferença estatística nas quatro densidades avaliadas. Não sendo necessário o uso de mais que 50 sementes viáveis/m.
3. Os resultados indicaram que mesmo nas condições de plantio direto, onde espera-se um ambiente com nutrientes e água mais uniformemente distribuídos, tanto no tempo quanto no espaço, densidades altas proporcionam grande número de espigas, mas reduzem o tamanho delas e o número de espiguetas férteis, aumenta a esterilidade de espigas, com conseqüente redução no número de grãos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. L. de; MUNDSTOCK, C. M. A qualidade de luz afeta o afilhamento em plantas de trigo, quando cultivadas sob competição. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, p.401-408, 2001.

ALMEIDA, M. L. de; SANGOI, L. ; ENDER, M. ; WAMSER, A. F. Tillering does not interfere on White oat grain yield response to plant density. **Scientia Agricola**, Piracicaba , v.60, n.2, 2003.

BAIRRÃO, L, J. F. M. Efeito das densidades de semeadura de trigo (*Triticum aestivum* L.) e Triticale (x *Triticosecale wittmack*) sobre algumas características Agronômicas e rendimento de grão. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 16. , 1991, Dourados. **Resumos ...** Dourados: EMBRAPA – UEPAE, 1991. p.41.

CAMARGO, C. E. O.; ROCHA, T. R. Adubação do trigo. 6. Experiência de modo de aplicação de nitrogênio em solo de várzea. **Bragantia**, Campinas, v.33, p.123-128, 1974.

CAMARGO, C. E. O. ,FELÍCIO, J. C. , PETTINELLI JÚNIOR, A. , ROCHA JÚNIOR, L. S. **Adubação nitrogenada em cultura do trigo irrigada por aspersão no Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1988. 62 p. (Boletim Científico, 15).

DAL MORO, C. ; AUDE, M. I. da S. ; ESTEFANEL, V. ; MANFRON, P. A. Densidade e Época de semeadura do trigo. Efeito na taxa de acúmulo de massa seca no período de enchimento de grão. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO. 17. , 1994, Passo Fundo. **Resumos ...** Passo Fundo: EMBRAPA – CNPT, 1994a. p. 53.

DAL MORO, C. A. ; AUDE, M. I. da S. ; MARCHEZAN, E. ; ESTEFANEL, V. Densidade e época de semeadura do trigo. II. Efeito sobre o rendimento e os componentes do rendimento de grãos. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO. 17. , 1994, Passo Fundo. **Resumos ...** Passo Fundo: EMBRAPA – CNPT, 1994b. p.54.

ENDRES, V.C. Populações e espaçamento em linhas simples e duplas na otimização do rendimento de grãos. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 16, 1991, Dourados. **Resumos**. Dourados: Embrapa-UEPAE, 1991. , p.53.

FONTES, J. R. M. ; CARDOSO, A. A. ; SOUZA, M. A. de; CRUZ, C. D. Relação do espaçamento e da densidade de semeadura com o rendimento de grãos e outras características agronômicas do trigo. **Revista Ceres**, Viçosa, v.47, n.26, p.61-73, 2000.

FREITAS, J.G.; CAMARGO, C. E.O.; PEREIRA FILHO A.W.P. Eficiência e respostas de genótipos de trigo ao nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.19, p. 229-234, 1995.

FRIZZONE, J. A., Mélio Júnior, A. V., FOLEGATTI, M. V., BOTREL, T. A. Efeitos de diferentes níveis de irrigação e adubação nitrogenada sobre componentes de produtividade da cultura do trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília - DF, v.31, n.6, p.425-34, 1996.

GARDNER, F. P. , PEARCE, R. B. , MITCHELL, R. L. M. Nutrition. In. GARDNER, F. P. (ed.). **Physiology of crop plants**. Ames: Iowa State University Press, 1985. p.98-132.

GUARIENTI, E. M. , BASSOI, M. C. , DOTTO, S. R. Efeito de doses de adubação de base sobre características de qualidade industrial de cultivares de trigo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 17; 1994, Passo Fundo. **Resumos ...** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1994 a. p.173.

GUERRA, A.F., SILVA, E.M., AZEVEDO, J. A. Tensão de água no solo: um critério viável para irrigação do trigo na região do cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília - DF, v.29, n.4, p.631-636, 1994.

LOOMIS, R. S.; AMTHOR, J. S. Yield potential, plant assimilatory capacity, and metabolic efficiencies. **Crop Science**, Madison, v.39, p.1584-1596, 1999.

MELLANO, Z. M. , GRANGER, Z. D. Response of nitrogen and phosphorus to tall and semi dwarf wheat cultivars. II. Variations in some indexes of grain quality. **Agricultura Técnica**, Chillán, v.48, n.2, p.127-36, 1988.

NAKAGAWA, J. ; LASCA, D. de . C. ; NEVES, G. de S. Densidade de plantas e produção de amendoim. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.57, n.1 , 2000.

NIELSEN, D.C.; HALVORSON. , A. O. Nitrogen fertility influence on water yield of winter wheat. **Agronomy Journal**, Madison, v.83, p.1065-1070, 1991.

PALHARES, M. B. **Efeito de doses e épocas de aplicação de nitrogênio em cultura de trigo irrigado (*Triticum aestivum* L.)**. 1989. 35p. Trabalho de conclusão do curso (Graduação em Agronomia) – UNESP – Jaboticabal.

PEREIRA, P. C. V. , VELINI, E. D. MACHADO, J. R. Efeito de doses de nitrogênio e do fitorregulador uniconazole, sobre a produtividade da cultura do trigo, cultivar IAC – 5. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE TRIGO, 16, 1991, Dourados, MS. **Resumos...Dourados Embrapa-UEPAE**, 1991. p.43.

POTTER D. , FABRÍCIO, A. C. , NAKAIAMA, L. H. I. Doses e métodos de aplicação de nitrogênio para cultura do trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília – DF, v.19, p.1197-1201, 1984.

RAMOS, M. Caracterização da curva de resposta do trigo à aplicação de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília- DF, v.16, n.5, p. 611-15, 1981.

REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 2004, Goiânia, GO. **Informações técnicas para a cultura de trigo na região do Brasil central safras – 2005 e 2006**. Passo Fundo: Embrapa Trigo.

SILVA, D.B. da; GOMES, A.C. Efeito da densidade de semeadura sobre o trigo irrigado na região dos cerrados. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, Passo Fundo, 1998. **Resumos... EMBRAPA/CPAC**, p.60, 1988.

SILVA, O. B. da. Efeito do espaçamento e densidade de plantio sobre a produção de trigo irrigado no cerrado. In: REUNIÃO SOBRE TRIGO IRRIGADO, 1986. Dourados, **Resumos...** Embrapa/UEPAE, 1986. p.31-5.

SOARES SOBRINHO, J. **Efeito de doses de nitrogênio e de lâminas da água sob as características agrônômicas e industriais em duas cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.)**. 1999, (Tese de doutorado), UNESP – Jaboticabal.

SOUZA,M.A.; SANTOS,P.R.S.; ROSA, A.P.M., GONTIJO, V.P. Efeito de épocas e modo de aplicação de níveis de nitrogênio na produção em regime de sequeiro. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 1981, Ponta Grossa. **Resumos ...** 1981. p.71-79.

SOUZA, D.M.G. de; LOBATO, E. **Cerrado Correção do Solo e Adubação**, EMBRAPA CARRADOS, Planaltina, p.129-131, 2002.

TURNER,N.C., SINHA, S.K., SANE, P.V., BHARGAMA, S.C., AGRAWAL, P.K. The benefits of water deficit. **Society for Plant Physiology**, University of Copenhagen - Dinamarca, v.2, p. 1806-815, 1990.

VIEIRA, R.D.; FORNASIERI FILHO, D.; MINOHARA,L. Efeito em cobertura na produção e na qualidade fisiológica de sementes de trigo. **Científica**, Garça, v.23, n.257-264, 1995.

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