

Influência de nitrogênio aplicado em cobertura na cultura do trigo

Wilian Cassol de Oliveira¹, Dermânio Tadeu Lima Ferreira¹, Elvis Ribicki Lorenzetti¹, Éric Renosto Rutzen¹, Paulo Henrique Peruzzo de Lima¹, Renato Alexandre Malfato¹

¹Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia, Avenida das Torres nº 500, CEP: 85.806-095 Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

w_cassol@hotmail.com, tadeu@fag.edu.br, evs-ribicki@hotmail.com, eric_qci@yahoo.com.br, pauloperuzzo@yahoo.com.br, ramalfato@hotmail.com

Resumo: O trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos das diferentes dosagens de nitrogênio no cultivo do trigo (*Triticum aestivum*, L.). O trigo é uma gramínea de ciclo anual cultivada em todo o mundo, seu cultivo pode ser realizado durante o inverno e a primavera. Recomenda-se para o aumento de produção que faça aplicação de N (nitrogênio). Deste modo o presente trabalho teve por finalidade avaliar o efeito de 4 doses de nitrogênio 30, 60, 90 e 120 kg. ha⁻¹, sendo a base de uréia com 45% de N, as variáveis analisadas foram: produtividade, peso hectolitro, massa de 1000 grãos, umidade do grão e altura de plantas em relação as dosagens de N aplicado em cobertura na cultura do trigo. Foi utilizada a cultivar de trigo CD-150 em sistema de semeadura direta, utilizando semeadora de 15 linhas com espaçamento entre linhas de 0,15 m na densidade 393 plantas aptas por metro quadrado. O delineamento experimental foi utilizado o de blocos ao acaso com 4 repetições e 5 tratamentos. Cada parcela foi constituída por uma área de 3,0m x 2,5m considerando como área útil 11 linhas centrais. Os resultados obtidos mostraram que a adubação nitrogenada aplicado em cobertura com 90 kg. ha⁻¹ apresentou melhor resposta na produtividade (2185,00 kg. ha⁻¹), no peso de 1000 grãos (32,47 g) e na altura de plantas aos 110 dias (0,80 m).

Palavras-chave: *Triticum aestivum* L.; uréia; produtividade.

Influence of nitrogen applied dressing on wheat crop

Abstract: The study aims to evaluate the effects of different doses of nitrogen in the cultivation of wheat (*Triticum aestivum* L.). Wheat grass is an annual cycle cultivated throughout the world, its cultivation can be carried out during the winter and spring. It is recommended to increase production to make use of N (nitrogen). Thus this study aimed at evaluating the effect of four doses of nitrogen 30, 60, 90 and 120 kg. ha⁻¹, being the basis of urea 45% N, the variables analyzed were: productivity, hectolitre weight, 1000 grain mass, grain moisture and plant height in relation to the dosages of N applied in covering the wheat. Was used to cultivate wheat on 150 CD-tillage, sowing using 15 lines with spacing of 0.15 m in density 393 plants per square meter apt. The experimental design used was randomized blocks with four replications and 5 treatments. Each plot consisted of an area of 3.0 m x 2.5 m floor area 11 considering how central lines. The results showed that the nitrogen applied as top dressing at 90 kg. ha⁻¹ showed a better response in productivity (2185.00 kg. ha⁻¹), the weight of 1000 grains (32.47 g) and plant height at 110 days (0.80 m).

Keywords: *Triticum aestivum* L.; urea; productivity.

Introdução

O trigo (*Triticum aestivum*, L. Monocotiledônea, Poaceae) é um dos principais cereais

utilizados na alimentação humana, com uma média de 32% da produção mundial de grãos (Comissão sul - brasileira de pesquisa de Trigo, 2003).

É uma planta de ciclo anual, cultivada durante o inverno e a primavera, sendo um dos cereais mais cultivados e importantes do mundo, tendo como principais produtores mundiais os Estados Unidos, a Comunidade Europeia, Rússia e China, destacando-se em primeiro lugar em volume de produção mundial (Embrapa, 2009).

O trigo é uma cultura de ampla adaptação e pode ser cultivado de 60° de latitude norte a 60° de latitude sul, em diversas condições de clima e solo. Sua temperatura ideal gira em torno de 20 °C. O perfilhamento é favorecido por temperaturas menores, já o desenvolvimento da parte aérea é mais intenso com temperaturas maiores, até 25°C. Possui tolerância à geada durante a fase vegetativa, porém da fase de floração até a maturação fisiológica dos grãos se mostra extremamente sensível a este intempérie (Paula Junior e Venzon, 2007).

A cultura do trigo no Brasil tem a tradição de representar para os agricultores uma lavoura de risco, sujeito a instabilidade climática e de mercado (Coodetec/CropScience, 2003).

O excesso de chuva durante a estação de cultivo no Sul do Brasil é um dos fatores adversos que impedem que a cultura atinja o máximo potencial de rendimento. Somado a isso, o uso de baixa tecnologia não permite que os produtores alcancem a lucratividade desejada (Coodetec/CropScience, 2004).

A cultura do trigo necessita de uma variação de clima diferenciada da maioria das culturas de grãos. Na fase inicial do ciclo, a exigência é por temperaturas mais amenas, suportando bem geadas moderadas, as quais beneficiam o fechamento do ciclo vegetativo. Na fase de floração e granação a prioridade é por clima com baixa umidade e temperaturas mais elevadas que consequentemente diminuem a incidência de doenças e favorecem a qualidade do grão a ser colhido (Conab, 2011).

O consumo de trigo hoje está em torno de 58,5 kg hab. ano⁻¹ (Embrapa trigo, 2011). No Brasil tem-se um consumo potencial de aproximadamente de 10.800 milhões toneladas (Abitrigo, 2011). Segundo a Conab (2011) a produção brasileira foi de 5.881 milhões de toneladas e esta concentrada nas regiões sul, sudeste, centro oeste e nas regiões do cerrado sob irrigação ou sequeiro. Sendo o país um grande importador deste grão.

Falta de incentivo à produção, pequena área cultivada, baixos tetos de rendimento e instabilidade nos preços pagos aos produtores são fatores que contribuem para o déficit anual na produção brasileira de trigo (Mundsotck, 1999).

O nitrogênio é o nutriente mais difícil de ser manejada nos solos de regiões tropicais e subtropicais, em virtude do grande número de reações a que está sujeito e a sua alta instabilidade no solo (Ernani, 2003).

Em relação às fontes de nitrogênio no solo uma das principais é a matéria orgânica, e a maioria dos solos agrícolas contém várias toneladas de nitrogênio orgânico em seus perfis. No entanto, a maior parte desse nitrogênio não está totalmente disponível para as plantas (Urquiaga e Zapata, 2000), pois é necessário que seja liberado sob formas de minerais para que possa ser absorvido. O processo de mineralização em determinado período depende de vários fatores, como temperatura, umidade, aeração, Ph, quantidade e natureza do material orgânico presente. Assim, a variação nesses fatores determina as distintas velocidades na transformação do N orgânico em formas minerais (Kolchinski e Schuch, 2003).

A fertilização nitrogenada tem sido um dos principais fatores no aumento da produção e na qualidade do grão de trigo (Hussain, 1996), e a uréia é considerada como uma das principais fontes de nitrogênio para a cultura do trigo. Mas a uréia apresenta algumas restrições como a não absorção total da quantidade aplicada na cultura (Mohammed, 1995 e Elabbadi, 1996).

O nitrogênio é o nutriente exigido em maior quantidade (grãos 25 kg/ton. e resíduos de 10 kg/ton.). Tem função de promover o crescimento das plantas, aumento do teor de proteína e o peso de grãos (Coodetec/CropScience, 2003).

A maioria das plantas necessita de grande quantidade de N, num período de tempo adequado. Porém quando se fala de cultura de grãos, boa parte do N fica retida no solo como matéria orgânica (Ferreira, 1993).

A uréia apresenta altos índices salinos, com tendência ao aumento da pressão osmótica, da solução do solo. Uma característica que pode influenciar decisivamente na facilidade ou não da aplicação do adubo no campo, é o ponto higroscópico. A higroscopicidade, por definição, é a tendência de uma substância absorver água, geralmente da atmosfera. Quanto menor o valor do ponto higroscópico, maior a tendência do produto absorver a água, conseqüentemente, empedrar ou empastar a uréia (Cruz, 1993).

A hidrólise da uréia processa-se aproximadamente com a mesma velocidade nos trópicos e nas regiões temperadas e completa-se num período de 1 a 4 dias (Castellane, 1993).

Normalmente o nitrogênio é aplicado na forma de adubo fertilizante sendo assim a sua absorção não é superior a 50%, e tornando-se menor quando aplicado em solos arenosos

podendo atingir uma média de 5 a 10% (Duque, 1985), devido às perdas relacionadas como perdas por lixiviação ou desnitrificação (Gamboa, 1971 e Osiname, 1983).

Segundo Rosolem e Boaretto (1989), para as aplicações de nitrogênio via foliar é muito importante observar as doses e a época de aplicação, pois esta prática pode causar problemas de fito toxicidade pelo fertilizante nitrogenado como o desenvolvimento natural da planta.

O nitrogênio apresenta grande importância para a cultura do trigo por participar de constituições de substâncias determinantes na qualidade e no desenvolvimento de algumas funções metabólicas como síntese de proteína (Vieira, 1995).

A deficiência de nitrogênio no solo é causada por baixo teor de matéria orgânica e perdas por lixiviação, volatilização, desnitrificação e erosão. O sintoma de deficiência de nitrogênio é caracterizado por amarelecimento das folhas mais velhas e, dependendo da intensidade e da evolução da deficiência, pode atingir toda a planta. As lâminas das folhas inferiores morrem, ficando o tecido com coloração marrom-chocolate (International Plant Nutrition Institute, 2007).

A ausência de nitrogênio pode causar redução na evapotranspiração e na eficiência do uso da água, redução no tamanho das folhas, comprometendo a eficiência do uso da radiação solar, originando queda na taxa fotossintética, restringindo a emissão de perfilhos, diminuindo também o número de colmos e espigas por área e, conseqüentemente, a produtividade do trigo (Serrana fertilizantes – Boletim informativo, 2009).

O nitrogênio é um dos nutrientes mais absorvidos pela cultura do trigo e em maiores quantidades também podendo este ser um dos mais limitantes para a mesma. A disponibilidade deste nutriente está relacionada com alguns outros fatores como a relação carbono/nitrogênio que vem dos restos culturais das culturas anteriores, e principalmente do plantio direto onde os mesmos permanecem sob a superfície do solo (Victoria, 1992 e Salet, 1997).

De acordo com Pöttker (1984), o nitrogênio é considerado um dos elementos essenciais para a cultura do trigo, pois ele é componente de aminoácidos, de enzimas e ácidos nucléicos, deste modo então a sua falta pode comprometer a planta em alguns fatores como processo de crescimento e reprodução das plantas.

Segundo Braz (2006), o fornecimento de nitrogênio nos períodos em que o rendimento está sendo estabelecido é de fundamental importância no período para as plantas. Para o rendimento como o número de espigas por área e o número espiguetas por espigas sofrem grande variação no momento em que o nitrogênio está sendo aplicado.

De acordo com Perez e Suhet (1986), revisando alguns trabalhos realizados com adubação nitrogenada no Brasil, verificam-se diferentes respostas do trigo ao nitrogênio, devido às variabilidades na fertilidade do solo, no clima, nas cultivares e principalmente nos tratos culturais.

Conforme descreve Zagonel (2002), a utilização de elevadas dosagens de nitrogênio é fator positivo para o aumento da produtividade do trigo, porém, pode resultar no acamamento da cultura o que é um ponto negativo na produção e na qualidade do grão.

Segundo Frizzzone (1996), trabalhando com trigo irrigado em Latossolo vermelho distrófico do cerrado, encontraram respostas positivas em relação à adubação nitrogenada de cobertura, porém estas respostas estavam relacionadas com a quantidade de água que foi fornecida pela irrigação.

Gramíneas como o trigo por não realizarem fixação biológica de nitrogênio, necessitam da obtenção de todo o seu nitrogênio do solo e fertilizantes, sendo assim antes existe necessidade de se estabelecer uma correlação entre o nitrogênio disponível e o aplicado para se obter alto rendimento do trigo (Pöttker, 1984).

Segundo Gerloff (1976) e Freitas (1994), estudando a adaptação de plantas a solos com deficiência mineral, relataram vantagens de maiores produções com emprego de genótipos melhorados. Atualmente, alguns programas de melhoramento de plantas levam em consideração que um genótipo ineficiente ou pouco produtivo, sob certa dose crítica de nitrogênio, deveria produzir tanto quanto o eficiente ou ser mais produtivo nas condições de não deficiência de tal nutriente. Esse tem sido um ponto para evitar que seja classificado como ineficiente, ao nutriente estudado, um genótipo com outras deficiências fisiológicas, tais como: suscetibilidade ao acamamento, a doenças, à toxicidade de Al^{3+} . O uso de adubação nitrogenada na cultura do trigo tem como o objetivo, complementar as exigências adequadas de nitrogênio que não estão em quantidades suficientes na matéria orgânica do solo ou pela fixação biológica do nitrogênio atmosférico.

Verifica-se que a reposta do trigo em relação ao nitrogênio também é fortemente influenciada pelas condições climáticas (Ramos, 1981 e Pöttker, 1984), pelas incidências de doenças e também pelas culturas antecedentes (Siqueira e Peruzzo, 1986).

Segundo a Conab 2011, a qualidade do produto está inteiramente relacionada com a qualidade da semente utilizada, as técnicas de cultivo e a ocorrência de clima favorável para a cultura. O uso de variedades melhoradoras e variedades próprias para panificação definem o

toque final na qualidade do trigo destinado a panificação. As interações destas práticas culturais contribuem para a colheita de um produto de qualidade superior. O produtor está consciente da necessidade da segregação da produção das variedades adequadas à panificação, mas, encontra dificuldade em praticá-la pela falta de armazéns disponíveis.

Material e Métodos

Com o presente trabalho, buscou-se avaliar as influências das diferentes dosagens de nitrogênio sobre a cultura do trigo, cultivado sob plantio direto, com adubação nitrogenada em cobertura, avaliando-se as características: altura de plantas (metro), teor de umidade (%), peso hectolitro (Ph), peso de 1000 grãos (PMG) e produtividade (kg ha^{-1}). Em seguida as variáveis foram analisadas pelo programa Sisvar através do teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

O experimento foi desenvolvido no período do mês de junho a outubro de 2010, no campo experimental do Centro Vocacional e Tecnológico da cadeia do trigo (CVT), da Faculdade Assis Gurgacz (FAG), com sede no município de Cascavel - PR, situado à latitude $24^{\circ}56'09''\text{S}$, longitude $53^{\circ}30'01''\text{W}$, e altitude 712m. O solo foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico (Embrapa, 1999), tendo como cultura anterior à soja. O resultado da análise química do solo está apresentado na Tabela 2.

Tabela 1. Resultados da análise química do solo constituinte da camada arável 0 - 20cm. Cascavel PR., 2010

M.O	Ph	P	Al ³⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H+Al	CTC	V
g/dm^3	CaCl ₂	Mg/dm ³	-----Cmolc/dm ⁻³ -----					pH7	%
49,58	5,10	16,00	0,00	0,29	7,80	2,33	6,21	16,63	62,66

A cultivar utilizada neste trabalho foi a CD 150 da Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola (COODETEC) de ciclo precoce, com altura média de plantas baixa e trigo com classe comercial tipo melhorador. Recomendado para a região, com um ciclo médio até a fase de espigamento pleno de 68 dias e maturação plena de 120 dias.

A cultivar apresenta moderada resistência a algumas doenças como Ferrugem da folha (*Puccinia triticina*), Brusone (*Magnaporthe grisea*), e moderada susceptibilidade a

Helminthosporiose (*Bipolaris sorokiniana*), Mancha da gluma (*Stagonospora nodorum*) e Giberela (*Gibberella zeae*) e Oídio (*Blumeria graminis f.sp. tritici*).

Quanto às características morfológicas fixas a cultivar apresenta posição de folhas ereta, cor da aurícula incolor, posição da espiga ereta, cor da espiga clara, forma da espiga fusiforme, textura do grão dura e cor do grão vermelha. A cultivar apresenta características variáveis como resistência moderada ao acamamento, moderada resistência a moderado suscetível à germinação na espiga, resistência moderada a debulha natural e alta classe de fertilidade.

A semente da cultivar CD 150 foi adquirida diretamente da empresa COODETEC, com uma germinação mínima de 80% e pureza de 98%, a semente foi tratada com Imidacloprido, na dose recomendada pelo fabricante de 50 g para cada 100 kg de sementes, e Triadimenol na dose recomendada pelo fabricante de 100g para cada 100 kg de sementes.

A semeadura foi realizada com semeadora de fluxo contínuo de 15 linhas (Marchesan), no dia 10 de Junho de 2010, com espaçamento entre linhas de 15,8 cm e profundidade de 3 cm e densidade de 393 sementes/m² com média de 62 sementes/m linear.

A adubação de base que foi utilizada no ato da semeadura foi a formulação 08-20-20 (N - P₂O₅ - K₂O), na recomendação de 200 kg. ha⁻¹, baseada em análise de solo. A marcação da área teve realização antes do plantio, onde o delineamento utilizado foi bloco inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 4 repetições num total de 20 parcelas, com tamanho de parcelas de 3,0m x 2,5m considerando como área útil 11 linhas centrais, sendo distribuídas da seguinte forma: Tratamento 1 - Testemunha 0 Kg. ha⁻¹ de N; Tratamento 2 – 30 Kg. ha⁻¹ de N; Tratamento 3 - 60 Kg. ha⁻¹ de N; Tratamento 4 - 90 Kg. ha⁻¹ de N; Tratamento 5 - 120 Kg. ha⁻¹ de N.

Após a emergência das plantas os tratamentos de nitrogênio em cobertura, foram feitos a base de uréia, pois esta é a adubação mais utilizada como fonte de nitrogênio na agricultura por possuir maior fonte de nitrogênio, cerca de 45% de nitrogênio (Malavolta, 1988).

A cultura recebeu diferentes dosagens de nitrogênio aos trinta dias após a fase de plântula onde a cultura se encontrava no início da fase de perfilhamento ($\pm$ 30 dias). Durante o ciclo da cultura foram feitas visitas com vistorias de doenças, pragas e insetos, devido ao clima mais ameno favorecendo o aparecimento de doenças.

Após realizadas as atividades acima citadas, acompanhou-se o desenvolvimento da cultura até a fase de maturação final, então foi realizada a colheita no dia 23 de outubro de 2010,

de forma manual e pré-limpeza mecânica no CEDETEC (Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia) da FAG, em seguida com as etapas acima concluídas foram realizadas as análises no laboratório de trigo da FAG.

Com o presente trabalho, buscou-se avaliar as influências das diferentes dosagens de nitrogênio sobre a cultura do trigo, cultivado sob plantio direto, com adubação nitrogenada em cobertura, avaliando-se as características: altura de plantas (metro), teor de umidade (%), peso hectolitro (Ph), peso de 1000 grãos (PMG) e produtividade (kg ha^{-1}). Em seguida as variáveis foram analisadas pelo programa Sisvar através do teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Analisando os dados da análise de variância da tabela 2, para a variável do peso de hectolitro e teor umidade verifica-se que os valores não foram significativos ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Verifica-se que o coeficiente de variação (CV) apresenta baixa dispersão amostral para as variáveis de peso hectolitro com o valor de 0,40% e umidade de 2,75%.

Observa-se que na tabela 2, resultados semelhantes para os tratamentos de peso hectolitro, com 0, 30 e 120 kg. ha^{-1} apresentando Ph 79, para os tratamentos com 60 e 90 kg. ha^{-1} o resultado apresentou PH 79,25, demonstrando assim que o Ph não sofreu grande influência com relação às diferentes dosagens de nitrogênio.

Trindade *et al.* (2006), Cazetta *et al.* (2007) testando doses de uréia, encontraram valores de massa hectolétrica decrescentes, conforme se aumentava a dose de N de maneira excessiva, de 0 a 200 kg ha^{-1} . Também Frizzzone *et al.* (1996) observaram redução na massa hectolétrica com o aumento da adubação nitrogenada. Segundo Furlani *et al.* (2002), uma chuva sobre a lavoura madura reduz a massa hectolétrica, afetando conseqüentemente, a qualidade de grãos.

Em relação ao teor de umidade do grão visto na tabela 2 o tratamento com menos umidade foi o T4 com valor de 10,55% e o tratamento com maior teor de umidade foi o T2 com valor de 11,05%, ficando assim dentro do teor de umidade adequado para o trigo que é de até 13%.

Tabela 2 - Influência das diferentes dosagens de nitrogênio (N), aplicadas em cobertura nas variáveis, Peso hectolitro (Ph) e Umidade

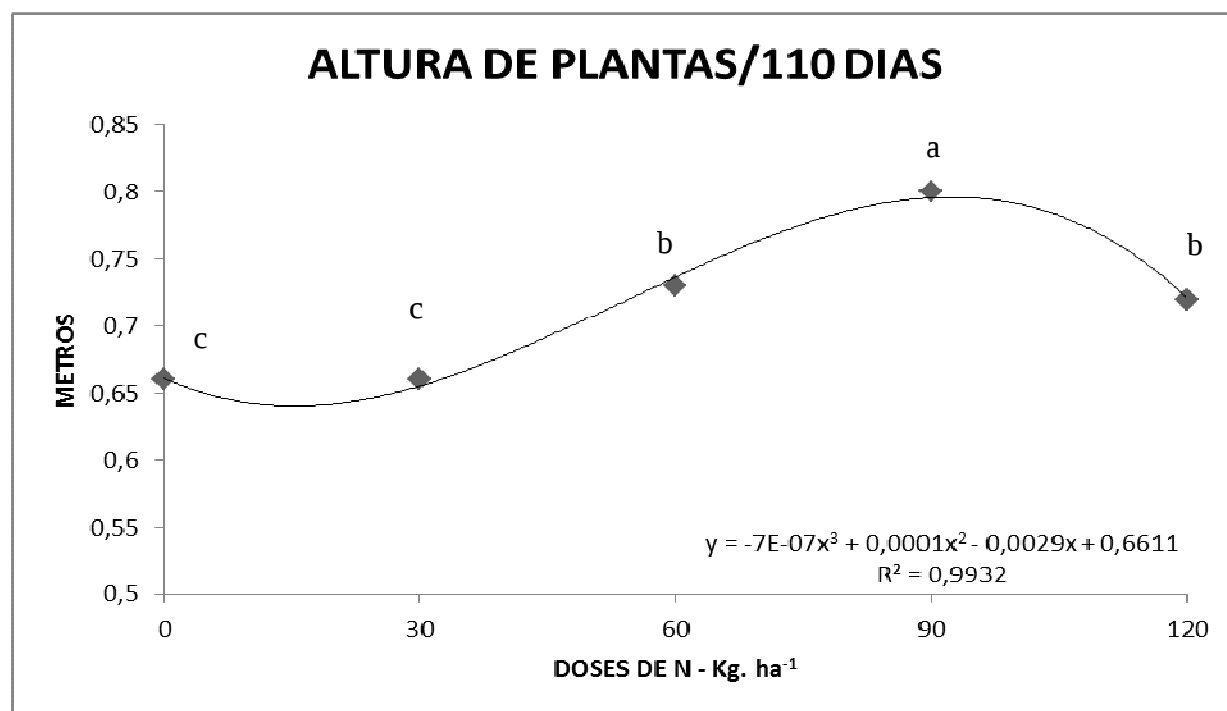
Tratamentos	Ph	Umidade
T1 0 Kg. ha ⁻¹	79,00 a	11,00 a
T2 30 Kg. ha ⁻¹	79,00 a	11,05 a
T3 60 Kg. ha ⁻¹	79,25 a	10,72 a
T4 90 Kg. ha ⁻¹	79,25 a	10,55 a
T5 120 Kg. ha ⁻¹	79,00 a	10,72 a
CV (%):	0,40	2,75
Média geral	79,10	10,81
DMS	0,69	0,65
Teste Tukey	n.s	n.s

Médias com letras minúsculas não apresentam diferenças entre os tratamentos ao nível e 5% de significância

Ph = Peso hectolitro

CV = Coeficiente de variação

n.s. = não significativo ao nível de 5% de significância

**Figura 1:** Altura de plantas aos 110 dias, com 4 dosagens de nitrogênio mais testemunha.

Observa-se que na figura 1 que o nitrogênio apresentou efeito sobre o crescimento em altura da cultura, pois o tratamento 1 (testemunha) que não teve aplicação de nitrogênio e o tratamento com 30 kg. ha⁻¹ apresentaram menor altura de plantas com 0,66 metros, e o tratamento com 90 kg. ha⁻¹ foi o que apresentou maior altura de plantas com 0,80 metros. A resposta resultou em uma equação polinomial $y = -7E-07x^3 + 0,0001x^2 - 0,0029x + 0,6611$. O

grau de determinação foi de 99%, indicado pelo R^2 , mostrando que existe correlação amostral entre as variáveis analisadas.

Foram obtidos resultados crescentes em relação às dosagens aplicadas, mostrando que o N influenciou o desenvolvimento vegetativo da cultivar, isto é com o aumento da dose aumentou os valores médios de altura de plantas até a dosagem de 90 kg. ha⁻¹. Este resultado esta de acordo com os dados de Malavolta, (1988) onde relatou que o nitrogênio é o elemento responsável pela promoção do crescimento da planta. Ainda segundo Zagonel, (2002) com aumento da dose de N ocorre aumento da estatura das plantas.

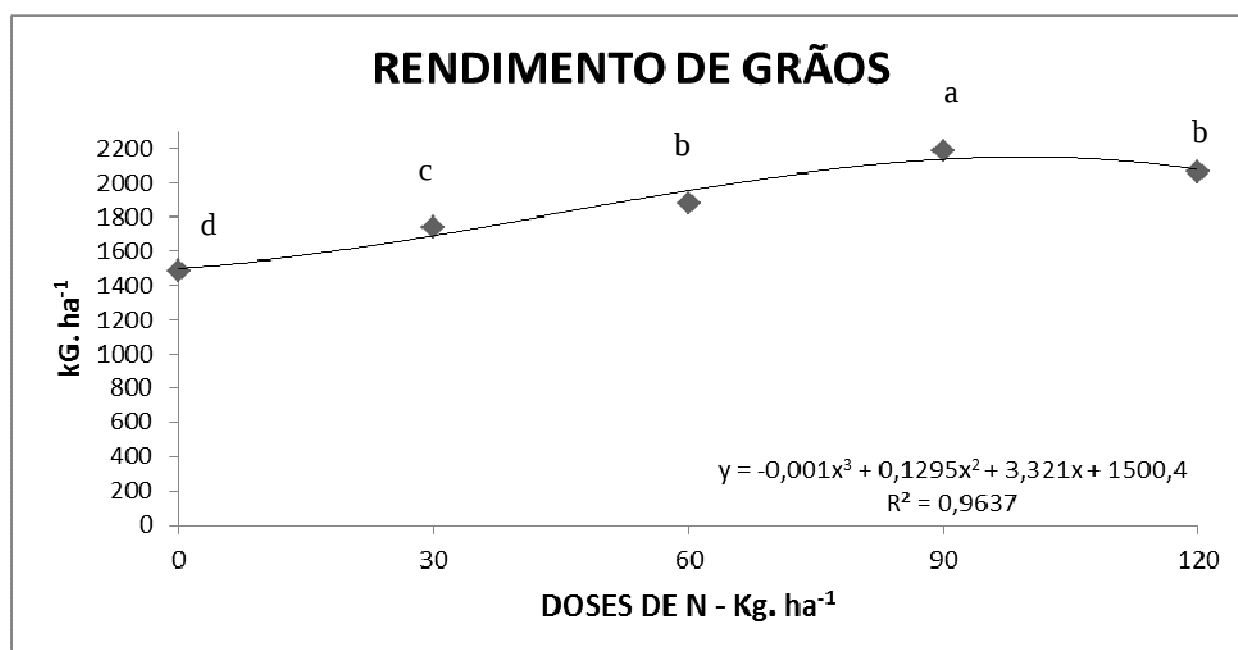


Figura 2: Produtividade, com 4 dosagens de nitrogênio mais testemunha

Observa-se que na figura 3, a maior produtividade foi encontrada no tratamento 4 na dosagem de 90 kg. ha⁻¹, com produção de 2185 kg. ha⁻¹, com leve queda na produção de 30 até 60 kg. ha⁻¹, mostrando ainda que a testemunha apresentou o menor resultado com 1488,25 kg. ha⁻¹. A equação polinomial apresenta $y = -0,001x^3 + 0,1295x^2 + 3,321x + 1500,4$. O grau de determinação de 96%, indicado pelo R^2 , mostra que existe alta correlação amostral entre as dosagens nitrogenadas e a produção de grãos sendo de alta confiabilidade.

Através do teste de Tukey constatou-se que houve diferença significativa para o rendimento de grãos, sendo que todas as médias das dosagens propiciaram resultados estatisticamente melhores que à testemunha. Pelo fato que o N ter influência direta sobre o

rendimento das gramíneas (Braz *et al.* 2005).

No trabalho desenvolvido por Nakayama *et. al* (2006) a produção foi crescente com a aplicação de até a dose de 158,82 kg. ha⁻¹ de N, com uma produção de 2.810 kg. ha⁻¹, mostrando uma resposta favorável da cultivar para esta prática, neste experimento a disponibilidade térmica e a hídrica, foram favoráveis para o crescimento e desenvolvimento das plantas.

A adição de nitrogênio em cobertura inicialmente proporcionou o aumento da produtividade, porém o uso de dosagens maiores de 90 Kg. ha⁻¹ de N não resultaram em ganhos para a cultura. De acordo com Braz *et al.* (2006) obteve o mesmo resultado em sucessão a diferentes culturas de cobertura.

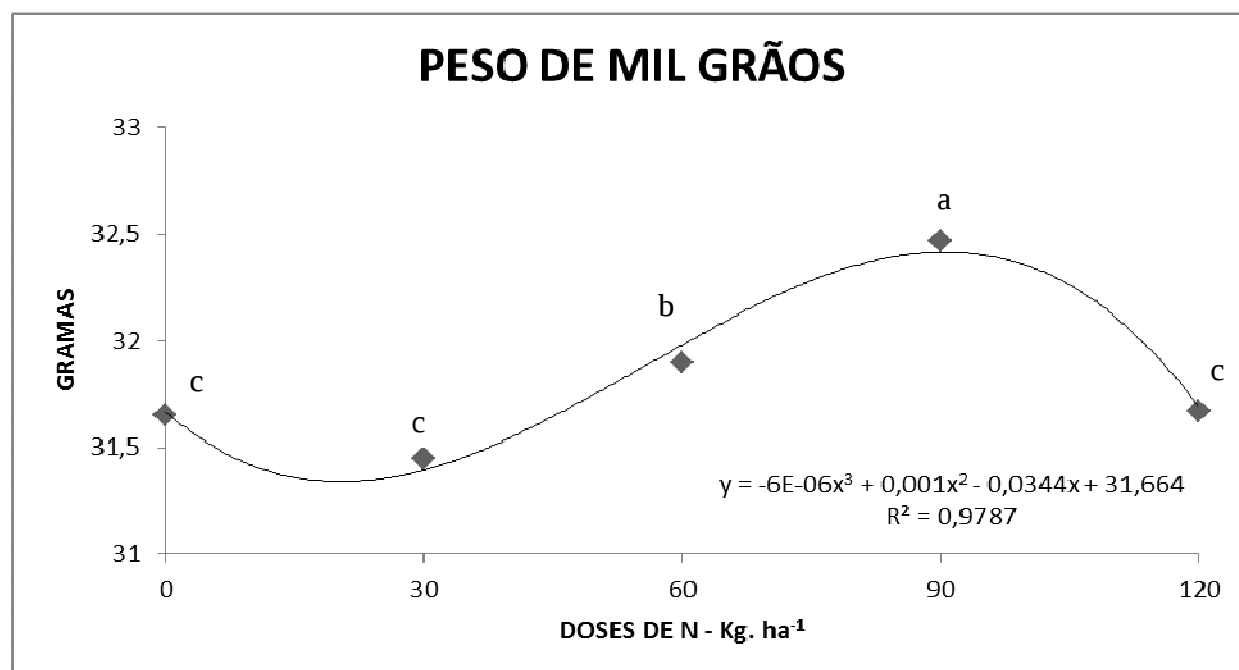


Figura 3 - Peso de mil grãos em função da aplicação de doses de N (Kg. ha⁻¹)

Observa-se na figura 4, para a variável peso de mil grãos que o maior peso foi obtido no tratamento 4 na dosagem de 90 kg. ha⁻¹, com produção de 32,47 gramas. A resposta resultou em uma equação polinomial $y = -6E-06x^3 + 0,001x^2 - 0,0344x + 31,664$. O grau de determinação foi de 97%, indicado pelo R^2 , mostrando que existe correlação amostral entre as dosagens nitrogenadas.

Cazetta (2007) relatou que o aumento da adubação com N diminui a massa de grãos significativamente. Por sua vez, Zagonel *et al.* (2002) e Soares Sobrinho (1999) verificaram que

a adubação nitrogenada não influenciou na massa de 1000 grãos. Entretanto Coelho *et al.* (1998), trabalhando com doses de 0, 30, 60, 90 e 120 kg ha⁻¹ de N, verificaram aumento na massa de 1000 grãos até 30 e 37,2 kg. ha⁻¹ de N, nas duas safras avaliadas, respectivamente, com diminuição nesse componente com a utilização de doses de N superiores.

Conclusões

Através deste trabalho observou que as diferentes dosagens de nitrogênio aplicado na cultivar do trigo CD 150 não tiveram diferença significativa na variável peso hectolitro e na variável umidade de grãos. Já nas demais variáveis observou-se que a dose de 90 kg. ha⁻¹ proporcionou incremento na produtividade de grãos, acréscimo no peso da massa de mil grãos e na variável altura de plantas aos 110 dias onde houve uma maior altura das plantas.

Conclui-se então que nem sempre a maior dosagem do nutriente, no caso o nitrogênio, proporciona uma maior resposta da cultura, observa-se que a cultura do trigo tem uma melhor resposta ao nitrogênio com uma dosagem de 90 kg. ha⁻¹.

Referências

ABITRIGO. Associação Brasileira da Indústria do Trigo. **Estatísticas do trigo**. Disponível em: <http://www.abitrigo.com.br/index.Php?mpg=09.01.00> Acesso em: 30 de setembro 2011.

BOARETTO, A.D.; DAGHLIAN, C.; MURAOKA, T.; CRUZ, A.P. Adubação do feijoeiro: fontes de nitrogênio, concentração da solução e horários de aplicação. **Revista de Agricultura**, v.60, p.117-123, 1985.

BRAZ, A.J.B. P; SILVEIRA, P.M; KLIEMANM, H.J; ZIMMERMAN, F.J. P “**Adubação Nitrogenada em Cobertura na Cultura do trigo em sistema de plantio direto após diferentes culturas**”. Universidade Federal de Lavras, Lavras, v.30, n.2, p.94, 2006.

CAZETTA D. A., FILHO D. F., ORIVALDO A.R.F. **Resposta de cultivares de trigo e triticale ao nitrogênio no sistema de plantio direto**. Científica, Jaboticabal, v.35, n.2, p.155 - 165, 2007.

COELHO, M. A. O.; SOUZA, M. A.; SEDIYAMA, T.; RIBEIRO, A. C.; SEDIYAMA, C. S. **Resposta da produtividade de grãos e outras características agrônômicas do trigo EMBRAPA irrigado ao nitrogênio em cobertura**. Revista Brasileira de Ciências do Solo, Viçosa, v.22, n.3, p.555-561, 1998.

COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 35, 2003, Passo Fundo.

Recomendações técnicas para a cultura do trigo. Passo Fundo: CBPT, 2003. 119p.

COODETEC. Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola. **Novas Tecnologias em trigo**, 5/ COODETEC/BAYER CropScience. - Cascavel - PR: COODETEC/ BAYER CropScience, 2003. 110p.

COODETEC. Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola. **Encontro Técnico, 9.** 1a Mostra de tecnologia e trigo. - TRIGOTECN/COODETEC; BAYERCROPSCIENCE. - Cascavel: COODETEC/CROPSCIENCE, 2004. 67p.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos: intenção de plantio segundo levantamento**, fevereiro 2011/Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2011. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 05 outubro. 2011.

DUQUE, FF; NEVES, MCP; FRANCO, AA; VICTORIA, RL; BODDEY, RM. **A resposta do campo cultivado *Phaseolus vulgaris* L., inoculação de *Rhizobium* e qualificação de fixação de N₂ usando 15N.** Planta e solo, v.88, p.333-343, 1985.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Trigo. **História do trigo.** Disponível em:<<http://www.cnpt.embrapa.br/aunidade/histori.htm>> Acesso em: 27 de Fevereiro 2011.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Trigo. **Consumo de trigo.** Disponível em:<<http://www.cnpt.embrapa.br/noticias/2011/not1109.htm>> Acesso em: 25 de Setembro 2011.

ERNANI, P. R. **Disponibilidade de nitrogênio e adubação nitrogenada para macieira.** 427 Lages: GraPhel, 2003. 76p.

ELABBADI, K. . **A concorrência entre *Medicago truncatula* e trigo para 15N marcado com nitrogênio no solo e influência de fósforo.** Soil Biol Biochem, v.28, p.83-88, 1996.

FERREIRA. M. E., CASTELLANE, P. D., CRUZ, M. C. P. da, **Nutrição e adubação de hortaliças.** Piracicaba, SP, 1993.

FREITAS, J. G. de **Produtividade e resposta de genótipos de trigo ao nitrogênio.** Bragantia, Revista Científica do Instituto Agrônomo, Campinas 53 (2): 281-290, 1994.

FRIZZONE, J. A.; MELLO JÚNIOR, A. V.; FOLEGATTI, M. V.; BOTREL, T. A. **Efeito de diferentes níveis de irrigação e adubação nitrogenada sobre componentes de produtividade da cultura do trigo.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 31, n. 6, p. 425-434, 1996.

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).

GAMBOA, J.; PAREZ, G., BLASCO, M. **Um modelo para descobrir em processos de retenção e lixiviação do solo**. Turrialba, v.21, p.312-316, 1971.

GERLOFF, G.C. **Eficiência das plantas no uso de nitrogênio, fósforo e potássio**. IN: WRIGHT, M. J. Adaptação da planta ao estresse mineral em solos problemáticos. Ithaca, Cornell University, 1976. p.161-173.

HUSSAIN, G. **Efeito do tratamento de efluentes de irrigação e nitrogênio na produtividade e eficiência de utilização de trigo**. Agric Water Manag, v.30, p.175-184, 1996.

INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE - IPNI. **Informações recentes para otimização da produção agrícola**. Piracicaba: POTAFÓS, 2007. p.1-4 Disponível em:<[http://www.ipni.org.br/ppiweb/gbrazil.nsf/\\$webindex/article/](http://www.ipni.org.br/ppiweb/gbrazil.nsf/$webindex/article/)>. Acesso em: 10 de fevereiro. 2011.

KOLCHINSKI, E.M. & SCHUCH, L.O.B. **Eficiência no uso do nitrogênio por cultivares de aveia branca de acordo com a adubação nitrogenada**. R. Bras. Ci. Solo, 27:1033-1038, 2003.

MALAVOLTA. Eurípedes. **ABC da adubação**. 5ª edição. São Paulo: Agronômica, 1988.

MASCHIO, J. Bom do agronegócio eleva safra de trigo. 2004. **Ciência Rural**, v.37, n.6, nov-dez, 2007.

MOHAMMED, I. . **O uso de isótopos ^{15}N e ^{32}P na avaliação da fertilidade do solo sob diferentes sistemas de cultivo**. App Rad Isot, v.46, p.611-612, 1995.

NAKAYAMA, L. H. I.; FABRICIO, A. D.; SANTOS, R. F. **Efeitos de doses e épocas de aplicação de nitrogênio para a cultura do trigo**. In: REUNIÃO DA COMISSÃO NORTE BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 9, 1983, Brasília. Anais. Dourados. Embrapa-UEPAE Dourados, 1983.

OSINAME, O.; VAN GINJ, H.; P.L.G. **Efeito inibições nitrificações do destino e eficiência de fertilizantes nitrogenoms sob simulado condução de clima tropical**. Tropical Agricultura, v.60, p.211-217, 1983.

PAULA JUNIOR T.J.; VENZON M. 101 **Culturas Manual de Tecnologias Agrícolas**. Belo Horizonte, Editora EPAMIG, 2007, 752p.

PÖTTKER, D. **Efeito do nitrogênio em trigo cultivado após diferentes sucessões de culturas.** Eng. Agr., Ph. D., Embrapa Centro Nacional de Pesquisa (CNPT) Passo Fundo, RS. 1984.

RAMOS, M. **Caracterização da curva de resposta do trigo à aplicação de nitrogênio.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.16, n.5, p.611-615, set./out. 1981.

ROSOLEM, C.A. **Nutrição e adubação do feijoeiro.** Piracicaba: POTAFOS, 1987. 93p.

SALET, R. L. **Por que a disponibilidade de nitrogênio é menor no sistema plantio direto.** In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO SISTEMA PLANTIO DIRETO, 2, 1997, Passo Fundo-RS: Aldeia Norte, 1997. P.217-219.

SERRANA FERTILIZANTES. Boletim informativo - Junho/Julho de 2009 - **Adubação Nitrogenada na Cultura do Trigo.** Disponível em: <http://www.serrana.com.br/boletim-informativo/junhojulho-de-2009---ad.aspx> Acesso em: 27 de Março de 2011.

SOARES SOBRINHO, J. **Efeito de doses de nitrogênio e de lâminas de água sobre as características agrônômicas e industriais em duas cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.).** 102f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1999.

SIQUEIRA, O.J.F. de; PERUZZO, G. Resposta do trigo à adubação nitrogenada em cobertura em solos do Planalto - RS, em relação ao uso isolado de formulações tradicionais no plantio - trigo, 1984/85. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 14., 1986, Londrina, PR. **Resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo.** Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1986. p.253-256. (Embrapa-CNPT. Documentos, 8).

TRINDADE. G. D. M.; STONE F. L.; HEINEMANN B. A.; CÁNOVAS D. A.; E. MOREIRA A. A. J. **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 Campina Grande, PB, DEAg/UFCG.

URQUIAGA, S. & ZAPATA, F. Em sistemas de cultivo de milho. In: URQUIAGA, S. Eds & ZAPATA, F.. **A gestão eficiente da colheita anual de adubação nitrogenada em América Latina e Caribe.** Porto Alegre, Génova, 2000. p.77-88.

VICTORIA, R.L.; PICCOLO, M.C.; VARGAS, A.A.T. O ciclo do nitrogênio. In: CARDOSO, E.J.B.N.; TSAI, S. M.; NEVES. M.C.P. **Microbiologia do solo.** Campinas: SBSCS, 1992. p.105-120.

VIEIRA, R. D.; FORNASIERI FILHO, D.; MINOHARA, L.; BERGAMASCHI, M. C. M. **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.

ZAGONEL, J. **Doses de nitrogênio e densidades de plantas com e sem um regulador de crescimento afetando o trigo, cultivar OR-1.** Embrapa Trigo, Dezembro, 2007, Passo Fundo, RS. **Ciência Rural** vol.32, n.1, Santa Maria, Feb, 2002.