

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES NÍVEIS E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO NA CULTURA DO MILHO, NA REGIÃO DE ILHA SOLTEIRA/SP

Flávia Carvalho Silva FERNANDES

Engenheira Agrônoma, discente de Pós-Graduação do Departamento de Solos e Nutrição de Plantas. ESALQ– USP

Salatiér BUZETTI

Professor Titular do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos. FEIS-UNESP.

Mônica Martins da SILVA

Engenheira Agrônoma, discente de Pós graduação do Departamento de Ciências Exatas. ESALQ-USP.

RESUMO

O nitrogênio é o elemento chave em muitos compostos presentes em células vegetais e a sua disponibilidade para plantas é um item importante na produção agrícola. O trabalho teve por objetivo estudar níveis e épocas de aplicação de nitrogênio na cultura do milho, em um Latossolo Vermelho, textura argilosa–Haplustox. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, em esquema fatorial 3x3 (3 doses de N e 3 épocas de aplicação) e 4 repetições. Utilizou-se espaçamento entre linhas de 0,80 m e 5 plantas por metro de sulco. Foram avaliados: massa de 100 grãos, massa da matéria seca e N na matéria seca em 10 épocas, teor de N foliar, N mineral no solo, número de grãos por fileira, número de fileiras por espiga e produtividade de grãos. Conclui-se que os dados e/ou parcelamentos do N não influenciaram na produtividade da cultura.

PALAVRAS-CHAVE: épocas, nitrogênio, milho.

ABSTRACT

The nitrogen is the element key in many composites in vegetal cells and its availability for plants is important n the agricultural production. The work had for objective study levels and times of nitrogen application in the culture of the maize, in Red Latossol loamy texture-Haplustox. The completely randomized block design, in outline factorial 3x3 (3 levels N and 3 times of application) and 4 replications. The spacing was 0.80 m between lines and 5 plants by meter. Its was evaluated: 100 grains weight, dry matter weight and N in the dry matter at 10 times, leaf N content, mineral- N on soil, grain line per ear, grain per line of ear, ear size, and grains yield. For results, the N levels and splitting had not influenced in the productivity of the culture.

KEY WORDS: times, nitrogen, corn.

INTRODUÇÃO

O nitrogênio é o elemento chave em muitos compostos presentes em células vegetais e a sua disponibilidade para plantas é um item importante na produção agrícola. É o nutriente absorvido em maiores quantidades pela cultura do milho e o que tem maior influência na produtividade, com inúmeras funções relevantes nas suas atividades fisiológicas. Portanto, a deficiência de nitrogênio torna-se o principal fator nutricional limitante do crescimento das plantas, face às grandes exigências (BLACK, 1975 e MALAVOLTA, 1977). O aumento da dose aplicada de N, na maioria das vezes, proporciona aumento no rendimento da cultura (LANTMANN et al., 1986). COELHO et

al. (1992), relataram que o milho é uma cultura que remove grandes quantidades de nitrogênio e usualmente requer adubação nitrogenada em cobertura para completar a quantidade suprida pelo solo. YAMADA (1995), citou que a adubação nitrogenada tem boa probabilidade de respostas ao uso de 30-40 kg ha⁻¹ de N na adubação de semeadura, com cobertura nitrogenada feita logo após a semeadura e sendo recomendável uma segunda cobertura em solos de textura mais arenosa, visando assim, menores perdas e conseqüentemente maior disponibilidade de N para as plantas. Rendimentos ótimos de grãos e matéria seca foram obtidos quando 101 kg ha⁻¹ de N foram aplicados no plantio em combinação com um adicional de 34-67 kg ha⁻¹ de N, aplicados ao lado da linha (LANG et al., 1989). COELHO et al. (1992), testando doses e métodos de aplicação de fertilizantes nitrogenados em um Latossolo Vermelho-Escuro, observaram aumento de 80% no rendimento de grãos, quando comparado 0 com 120 kg ha⁻¹ de N. Trabalhando com doses de N em cobertura na cultura do milho em duas épocas de semeadura. ESCOSTEGUY et al. (1997) concluíram que a dose 160 kg ha⁻¹ de N proporcionou maior rendimento de grãos quando comparada com 80 kg ha⁻¹ de N. Para CANTARELLA (1993) a magnitude da resposta a nitrogênio, em ensaios conduzidos no Brasil, tem sido variável, mas a maioria dos estudos indica respostas significativas a doses entre 30 a 90 kg ha⁻¹. Ressalta-se, porém que a resposta da cultura está relacionada ao histórico da área, tipo de solo, condições climáticas, híbridos utilizados, etc. Com tais preocupações, o trabalho teve por objetivo estudar a influência de diferentes níveis e épocas de aplicação de nitrogênio nas características fenológicas e no rendimento de milho.

MATERIAL E MÉTODOS

Para atender o objetivo proposto neste trabalho, instalou-se, no ano agrícola 1998/99, um experimento de campo em Latossolo Vermelho-Escuro (LE) distrófico de textura argilosa (Haplustox). A área do experimento está localizada na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Campus da UNESP, situada no município de Selvíria/MS. O solo amostrado obteve a seguinte característica química: pH (CaCl₂): 5,2; P-resina: 39 mg dm⁻³; MO: 35 g dm⁻³; K: 2,7; Ca: 28; Mg: 9; H+Al: 37 mmol_c dm⁻³. Foi aplicado calcário dolomítico para se atingir 70% de saturação por bases, antes da semeadura. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial. Os tratamentos constaram de combinações de níveis de nitrogênio (90, 180 e 270 kg ha⁻¹) e uma testemunha (sem aplicação de N), com parcelamentos (na semeadura e 1 ou 2 vezes, em cobertura) e 4 repetições, como constam na tabela 1. Utilizou-se o híbrido Pioneer. Na área foi utilizada uma régua para a semeadura do híbrido, deixando-se a cada 20cm, duas sementes, desbastando-se uma semana após a germinação. A primeira e a segunda adubação nitrogenada de cobertura foram realizadas, respectivamente, quando as plantas se encontravam no estágio de 4 a 5 e 6 a 8 folhas. O nitrogênio teve como fonte a uréia, a qual foi aplicada manualmente e incorporada com enxada quando aplicada em cobertura. Foram feitas, as seguintes avaliações: número de grãos por fileira, número de fileiras por espiga, massa de 100 grãos (g), massa da matéria seca das plantas em 9 épocas, a saber: aos 14, 28, 42, 56, 70, 84, 98, 112 e 126 dias após a emergência das plantas; teor de N nas plantas nas 9 épocas, teor de N nas folhas. Foram coletadas, amostras de solo, para análise do N-mineral conforme MULVANEY (1996) na camada de 0-30 cm, no local da cobertura (20 cm acima da linha), na época de coleta de amostra para análise foliar; produtividade de grãos. Para a análise estatística das médias obtidas utilizou-se o programa SANEST e as médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

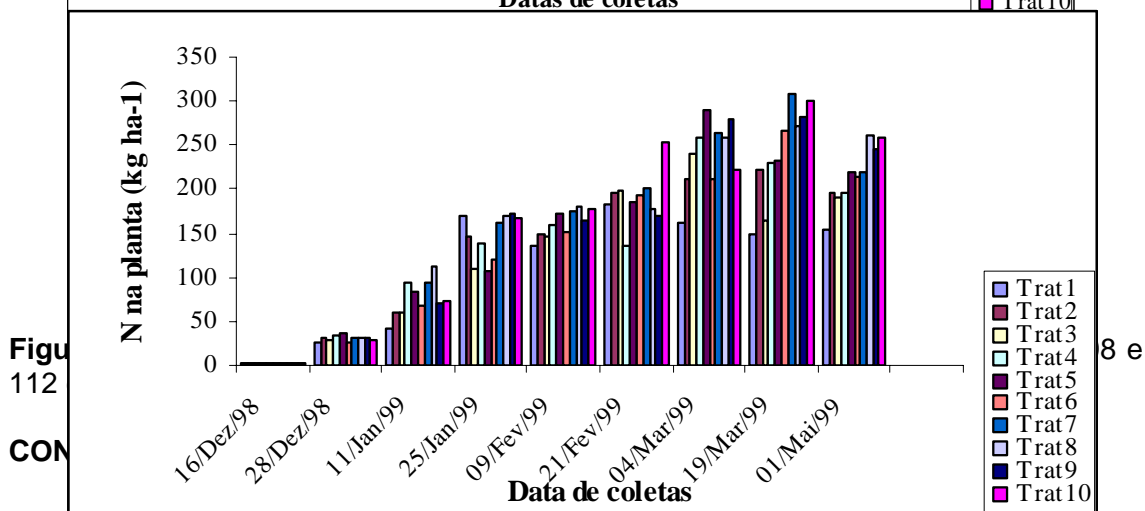
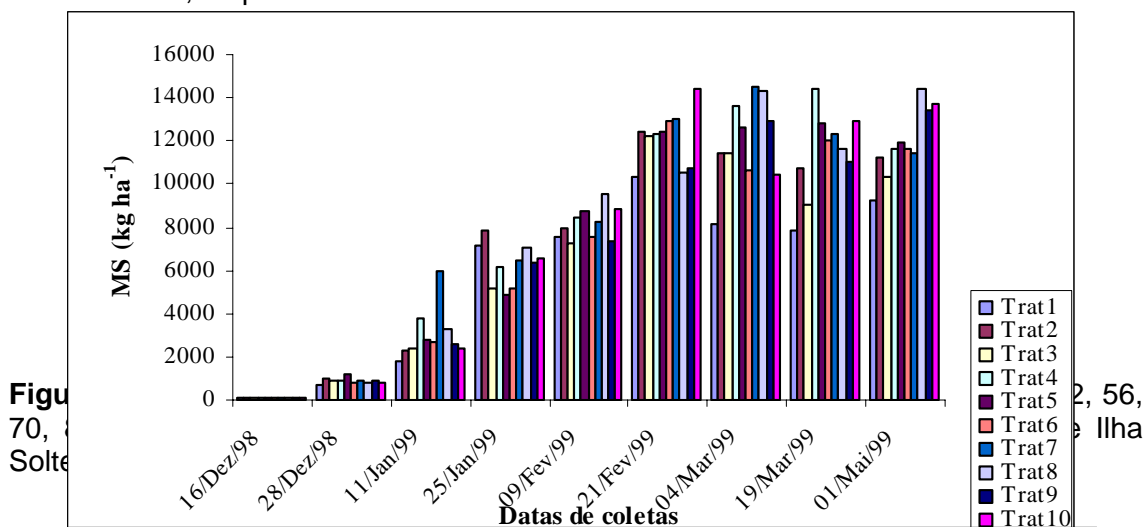
Na Tabela 01 constam as médias, coeficiente de variação e teste de Tukey à número de grãos por fileira, número de fileiras por espiga, massa de 100 grãos, teor de N foliar, N mineral no solo e produtividade de grãos. Para o número de grãos por fileira, massa de 100 grãos e teor de N foliar não se verificou efeito significativo entre os tratamentos. Para o número de fileiras por espiga (Tabela 01), o tratamento 30-30-30 apresentou melhor resultado, diferindo significativamente apenas do tratamento 30-0-60, o qual obteve o menor resultado. Esses resultados discordam de BELASQUE JÚNIOR (2000), que avaliando doses e épocas de aplicação de nitrogênio sobre dois híbridos de milho, observou que o número de grãos por fileira e número de fileiras por espiga apresentaram diferenças significativas somente entre híbridos, com as épocas e doses de aplicação do nitrogênio não promoveu influência nos resultados. Para N mineral no solo ($\text{NO}_3^- + \text{NH}_4^+$) na profundidade de 0-30 cm (Tabela 01), o solo com o tratamento 90-180-0 e 90-90-90 apresentaram maiores resultados diferindo significativamente dos outros tratamentos. Os solos com tratamentos 30-60-0 e 60-60-60 obtiveram os menores resultados. SILVA et al. (1999) também encontrou maiores resultados de N mineral ($\text{NH}_4^+ + \text{N-NO}_3^-$) no solo na camada de 0-30 cm quando se utilizou o tratamento com dose mais alta de N (40-00-160). Para a produtividade de grãos, as plantas sob o solo cujo tratamento foi 60-60-60 obtiveram melhor produção (6882 kg ha^{-1}), mas diferiu significativamente apenas do tratamento testemunha (quando não se aplicou N), o qual apresentou uma menor produção (5345 kg ha^{-1}). Produções semelhantes de milho foram determinadas por FERNANDES et al (1998) que encontrou produtividades de 4640 a 6177 kg ha^{-1} utilizando doses de 147 a 168 kg ha^{-1} de N. Na Figura 01 constam as massas da matéria seca das plantas (kg ha^{-1}) em 9 épocas (14, 28, 42, 56, 70, 84, 98, 112 e 126 dias após a emergência). Verificou-se que a amostragem feita aos 84 dias após a emergência apresentou na média dos tratamentos um maior valor de massa da matéria seca das plantas ($12148,18 \text{ kg ha}^{-1}$). Era de se esperar, pois esta época era de pleno florescimento, provavelmente maior massa da matéria seca. Após esta fase começa a senescência e perda de algumas folhas, portanto começa a diminuir a massa seca (BULL, 1993). A massa seca no tratamento onde não se aplicou nitrogênio foi menor para todas as épocas. Na Figura 02 consta o teor de N nas plantas (kg ha^{-1}) em 9 épocas (14, 28, 42, 56, 70, 84, 98 e 112 dias após a emergência). Verificou uma maior absorção de N pelas plantas aos 98 dias após a emergência, época em que as plantas estavam em seu pleno florescimento.

Tabela 01. Médias, coeficientes de variação e teste de Tukey referentes às avaliações: ⁽¹⁾ número de grãos por fileira, ⁽²⁾ número de fileiras por espiga, ⁽³⁾ massa de 100 grãos (g), ⁽⁴⁾ teor de N foliar (g kg), ⁽⁵⁾ N mineral no solo ($\text{NO}_3^- + \text{NH}_4^+$), na camada de 0-30 cm (mg kg^{-1}), ⁽⁶⁾ produtividade (kg ha^{-1}).

Tratamentos			1	2	3	4	5	6
A	B	C						
-	-	-	35,40 a	12,30 ab	35,90 a	42,70 a	14,29 bc	5345 b
30	60	-	34,70 a	12,20 ab	35,37 a	48,37 a	12,35 c	6480 a
30	-	60	35,70 a	11,30 b	35,83 a	46,13 a	15,59 bc	6532 a
30		30	35,70 a	13,70 a	35,03 a	45,61 a	13,97 bc	6655 a
30								
60	120	-	38,20 a	12,70 ab	34,55 a	44,73 a	17,81 b	6395 a
60	-	120	35,60 a	13,40 ab	35,84 a	51,59 a	15,71 bc	6255 a
60		60	33,30 a	11,70 ab	36,82 a	52,82 a	12,01 c	6882 a
60								
90	180	-	36,50 a	12,90 ab	34,74 a	51,94 a	25,77 a	6180 a
90	-	180	33,15 a	12,30 ab	35,35 a	51,41 a	16,15 bc	6260 a

90	90	37,70 a	13,20 ab	35,63 a	50,47 a	24,98 a	6165 a
90							
C.V (%)		8,318	7,220	5,693	7,270	8,650	8,390

Obs: Médias seguidas por letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. A, B e C se referem a aplicação de N na sementeira, quando as plantas estavam no estágio de 4 a 5 folhas e 6 a 8 folhas, respectivamente.



Por estes resultados obtidos concluiu-se que:

- Para o número de grãos por fileira, massa de 100 grãos e teor de N foliar não se verificou efeito significativo entre os tratamentos;
- A época e doses de N influenciaram número de fileiras por espiga e N mineral na profundidade de 0-30 cm.
- Os dados e/ou parcelamentos do N não influenciaram na produtividade da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELASQUE JÚNIOR, J. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio sobre dois híbridos de milho cultivados na "safrinha". Piracicaba, 2000. 80p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP.

BLACK, C.A. Relaciones agua-suelo-planta. Buenos Aires, Ed. Hemisferio Sur, 1975. V.2. 865p.

- BULL, L.T. Nutrição mineral do milho. In: BULL, L.T., CANTARELLA, H. (Ed.). **Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade de N**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p.63-145.
- CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: BULL, L.T., CANTARELLA, H. (Eds.) **Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Potafos, 1993, p.166.
- COELHO, A.M., FRANÇA, G.C., BAHIA, A.F.C., GUEDES, G.A. Doses e métodos de aplicação de fertilizantes nitrogenados na cultura do milho sob irrigação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Campinas, v.16, n.1, p.61-67, 1992.
- ESCOSTEGUY, P.A.V., RIZZARDI, M.A., ARGENTA, G. Doses e épocas de aplicação de N em cobertura na cultura do milho em 2 épocas de semeadura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.21, p.71-7, 1997.
- FERNANDES, L.A., FURTINI NETO, A.E., VASCONCELOS, C.A. GUEDES, G.A.A. Preparo do solo e adubação nitrogenada na produtividade do milho em latossolo sob vegetação de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, v.22, p.247-254, 1998.
- LANG, T.A., OVERMAN, D.L., GALLAHER, R.N. Yield and ear leaf nitrogen status in no-tillage second crop temperate and tropical corn. In: Teare, I.D. (Ed.), Proceedings 1989 Southern Conservation Tillage Conference, p.36-38, 1989.
- LANTMANN, A.F et al. Adubação nitrogenada no Estado do Paraná. In: SANTANA, M.B.M., (Coord). **Adubação nitrogenada no Brasil**. Ilhéus: CEPLAC, 1986. p.19-46.
- MALAVOLTA, E. O potássio e a planta. Piracicaba, Instituto do Potássio e do Fosfato, 1977. 60p. (Boletim técnico 1).
- MULVANEY, R.L. Nitrogen - Inorganic Forms. In: SPARKS, D.L.; BARTELS, J.M. (Ed.). **Methods of soil analysis: Part 3 - Chemical methods**. Madison: SSSA, 1996. cap. 37, p.1123 -1184. (SSSA Book Series, 5).
- SILVA, F.C., BUZETTI, S., ANDRADE, J.A.C., ARF, O., SÁ, M.E., FURLANI JÚNIOR, E., MURAOKA, T. Adubação nitrogenada e potássica na cultura do milho. In: XIV CONGRESSO LATINO AMERICANO DELA CIENCIA DEL SUELO, 1999, Pucon-Temuco. **CD Rom del XIV Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo**. Temuco Sociedad Chilena de la Ciencia del Suelo, 1999.
- YAMADA, T. Adubação nitrogenada do milho. **Informações Agrônomicas**, p.1-3, 1995