

EFEITOS DE NÍVEIS DE NITROGÊNIO E DA DENSIDADE DE PLANTAS NO MILHO SUPERPRECOCE CMS 47

MILTON J. CARDOSO¹; VALDENIR Q. RIBEIRO¹; FRANCISCO DE B. MELO E HÉLIO W. L. DE CARVALHO²

¹Embrapa Meio-Norte, Cx Postal 01 64.006-200, Teresina, PI, E-mail: milton@cpamn.embrapa.br ² Embrapa Tabuleiros Costeiros, Cx Postal 44, 49025-040 Aracaju-SE.

Palavras-chave: *Zea mays*, adubação, fertilidade, solos

A grande exigência de nitrogênio torna o milho altamente responsivo à adubação nitrogenada. Trabalhos tem mostrado que em geral 70 a 90% dos experimentos com milho executados a campo no Brasil responderam a aplicação de nitrogênio (Malavolta & Romeno, 1975; Lantamam et al., 1986; Cantarella & Reis, 1986; França et. al., 1986). A magnitude das respostas a nitrogênio nas condições brasileiras tem sido variável, sendo que a maioria das pesquisas indica respostas significativas a doses entre 30 e 90 kg.ha⁻¹, em parte devido aos níveis de produtividade relativamente baixos. No entanto, são encontrados respostas em até 200 kg.ha⁻¹ (Grove et al., 1980; Raij et al., 1981; Mello et al., 1988; Coelho & França, 1995)). O milho na região Meio-Norte do Brasil destaca-se como uma cultura de importância sócio-econômica, pois constitui uma das principais fontes de carboidrato para a população humana e um dos principais energético na alimentação dos animais, principalmente, os monogástricos. Nessa região a projeção de área colhida no ano de 1999 foi de 677.689 ha e 449.227 ha, respectivamente, nos Estados do Maranhão e Piauí com uma produtividade média de grãos de 495 kg.ha⁻¹ (Agrianual, 1999). Produtividade de grãos bastante baixa sendo atribuída, dentre outros fatores, ao uso inadequado da densidade de plantas, aos baixos níveis de fertilidade do solo e da adubação utilizada pelos agricultores, bem como a escassa e má distribuição das precipitações. Considerando esses fatores foi executado este trabalho com o objetivo de estudar os efeitos de níveis de nitrogênio e da densidade de plantas na produtividade de grãos do milho CMS 47 (superprecoce). O experimento foi executado no município de Teresina, PI, no período de julho a outubro de 1999, em solo Aluvial Eutrófico, textura média. O resultado da análise de fertilidade do solo indicou: pH em água(1:2,5) = 6,0; fósforo (mg.dm⁻³) = 26,0; potássio (mg.dm⁻³) = 109,0; cálcio (mmolc.dm⁻³) = 25,0; magnésio (mmolc.dm⁻³) = 13,2 e M.O. (g.kg⁻¹) = 18,0. Foi utilizado o delineamento bloco casualizado, em esquema fatorial (4 x 5), com quatro repetições. Os tratamentos foram quatro densidades (4, 6, 8 e 10 plantas.m⁻²) e cinco níveis de nitrogênio (0, 50, 100, 150 e 200 kg.ha⁻¹), aplicados na forma de uréia. As parcelas experimentais foram compostas por quatro fileiras de cinco metros de comprimentos. Utilizou-se o milho CMS 47 classificado no grupo dos superprecoce (Graus Dias Acumulado – GDA = 635) com espaçamento entre fileiras de 0,80 m. Em todos os tratamentos foi feita uma adubação de fundação com 80 kg.ha⁻¹ P₂O₅ e 50 kg.ha⁻¹ de K₂O, tendo como fonte, respectivamente, o superfosfato triplo e o cloreto de potássio. A irrigação foi por aspersão convencional adotando-se o manejo do método do balanço de água no solo, que consiste em calcular diariamente a lâmina da água disponível no solo. Neste método é feito um controle diário da precipitação atmosférica e da evapotranspiração da cultura. Para a estimativa da evapotranspiração diária utilizou-se o

tanque classe A (Andrade Júnior, 1992). O momento das irrigações foi definido utilizando-se quatro baterias de tensiômetro de mercúrio, situadas em cada bloco do experimento. Adotou-se a tensão de -0,4 bar como ponto crítico para reinício das irrigações, correspondendo a cerca de 50 % de água disponível do solo, de acordo com a curva de retenção de água do solo. Utilizaram-se nas linhas laterais aspersores modelo ZEB-30, diâmetro dos bocais de 5,0 mm x 5,5 mm, operando a uma pressão de serviço de 2,5 atm, com precipitação de 10 mm.h⁻¹ em espaçamento de 18 m x 18 m. A lâmina líquida aplicada durante o ciclo da cultura foi de 406 mm. Os níveis de nitrogênio foram aplicados 1/3 no plantio e 2/3 em cobertura (aos 30 dias após o plantio-DAP). Por ocasião do estádio da emissão dos estilos-estigma foram coletadas folhas opostas a espiga superior para análise do teor de nitrogênio (analisado pelo método Micro Kjeldahl). Avaliaram-se a produção de grãos em 8,0 m², transformando-a em kg.ha⁻¹, com teor de umidade de 13%. Também foram avaliados a produção de grãos por espiga (PGE), o número de grãos por espiga (NGE), o peso de cem grãos (PCG) e a eficiência (E = kg de grãos/kg de nitrogênio aplicado). Os valores médios referentes PGE, NGE, PCG, E e produtividade de grãos (PG) estão na Tabela 1. Para cada nível de nitrogênio os maiores valores de E foram quando utilizaram-se 10 e 8 plantas.m⁻². O teste de F mostrou efeitos isolados para PGE, NGE e PCG em relação aos níveis de N e D, não havendo efeito da interação N x D para esses componentes. Respostas lineares decrescentes da D em relação aos componentes, índice de espiga por planta, PGE e NGE e crescente da PG em relação a D foram observados (Tabela 2). A interação N x D foi significativa para o caracter PG mostrando o efeito diferenciado dos níveis de N dentro das D (Fig. 1), sendo as maiores PG observadas quando a densidade era de 10 e 8 plantas.m⁻². As PG máximas foram obtidas, respectivamente, com 115,11 kg de N/ha (7693 kg.ha⁻¹) e 115,28 kg de N/ha (7001 kg.ha⁻¹). Os teores de N nos tecidos foliares na faixa de 2,75 % a 3,25 % são considerados adequados para a cultura do milho (Coelho & França, 1995). Nesse sentido, para cada densidade de planta e com exceção do tratamento sem nitrogênio os teores observados foram adequados (Tabela 3).

LITERATURA CITADA

- AGRIANUAL. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 1999. 521 p.
- CANTARELLA, H.; RAIJ, B. van. Adubação nitrogenada no Estado de São Paulo. In: SANTANA, M.B.M. (coord.). Adubação nitrogenada no Brasil. Ilhéus, CEPLAC, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1986. p. 47-49
- COELHO, A. M.; FRANÇA, G.E. de Seja o doutor do seu milho: nutrição e adubação. *Informações Agronômicas*, São Paulo, nº 71, p.1-8, 1995
- FRANÇA, G.E.; BAHIA FILHO, A. F.C.; VASCONCELLOS, C. A. ; SANTOS, H. L. Adubação nitrogenada no Estado de Minas Gerais. In: SANTANA, M.B.M. (coord.). Adubação nitrogenada no Brasil. Ilhéus, CEPLAC, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1986.p. 107-124
- GROVE, T.L.; RITCHE, K.D.; MADERMAN JUNIOR, C. Nitrogen fertilization of maize on the Oxisol of the cerrado do Brazil. *Agronomy Journal*, Madison, v.72, p.261-265, 1980.

LANTMANN, A.F.; OLIVEIRA, E.L.; CHAVES, J.C.D.; PAVAN, A. Adubação no Estado do Paraná. In: SANTANA, M.B.M. (coord.). Adubação nitrogenada no Brasil. Ilhéus, CEPLAC, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1986. p. 19-46

MALAVOLTA, E.; ROMERO, J.P. Manual da adubação. 2 ed. São Paulo, ANDA, 1975. 346 p.

MELLO, F. A. F.; ARZOLA, S.; KICHL, J.C.; BRITO NETO, J. Efeito das doses e modos de aplicação de ureia na produção de milho. Revista Brasoleira de Ciência do solo, Campinas, v.12, p.269-274, 1988.

RAIJ, B.van; FEITOSA, C.T.; CANTARELLA, H.; CAMARGO, A.P.; DECHEN, A.R.; ALVES, S.; SORDI, G.; VEIGA, A.A.; CAMPANA, M.P.; PETINELLI, A.; NERY, C. A análise de solo para discriminar resposta à adubação para a cultura do milho. Bragantia, Campinas, v.40, p.57-15, 1981

TABELA 1. Altura da planta (AP, cm), Altura da espiga (AE, cm), peso de grãos por espiga (PGE, g), número de grãos por espiga (NGE), peso de cem grãos (PCG, g), produtividade de grãos (PG, kg ha⁻¹) e Eficiência (kg de grãos/kg de N aplicado) do milho CMS 47, sob irrigação. Teresina, 1999

N	D	AP	AE	PGE	NGE	PCG	PG	E
0	4	191	88	80,09	300	2668	4125	-
0	6	190	90	81,49	312	2611	5078	-
0	8	190	92	66,73	268	2489	4219	-
0	10	183	87	67,50	257	2630	5600	-
50	4	187	94	113,58	404	2814	5297	105,94
50	6	189	88	88,40	327	2703	5538	110,76
50	8	209	105	87,49	331	2645	6472	129,44
50	10	199	96	84,29	328	2570	7182	143,64
100	4	192	93	94,58	350	2707	5397	33,97
100	6	198	97	90,64	332	2733	5909	59,09
100	8	189	90	90,17	332	2715	6844	68,44
100	10	193	95	88,52	322	2750	7697	76,97
150	4	187	89	96,00	343	2802	4500	30,00
150	6	188	91	91,81	349	2655	5834	38,80
150	8	194	97	93,19	339	2745	6592	43,95
150	10	195	92	88,74	322	2743	7316	48,77
200	4	187	87	92,71	343	2703	4456	22,28
200	6	186	93	96,91	347	2785	5809	29,05
200	8	198	92	74,91	293	2556	5678	28,39
200	10	183	84	80,84	308	2625	6684	33,42
Média	-	-	-	87,47	325	2682	5812	-
CV%	-	-	-	11,54	10,35	3,80	8,36	-
N	-	-	-	**	**	**	**	-
D	-	-	-	**	**	**	**	-
ND	-	-	-	ns	ns	ns	**	-

TABELA 2. Equações de regressão e coeficientes de determinação (R₂) da produtividade de grãos kg ha⁻¹ e dos caracteres peso de grãos por espiga (PGE, g), número de grãos por espiga (NGE) e índice de espiga por planta (IEP) submetido a diferentes níveis de nitrogênio e densidade

de plantas do milho CMS, sob irrigação. Teresina, PI, 1999.

Equações de regressão	R
PG= 3448,1563 + 337,6406 D	0,97***
PGE= 104,2021 - 2,389D1 D	0,91***
NGE= 374,6907 - 7,0377 D	0,96***
IEP= 1,1838 - 0,0219 D	0,88***

** P<0,01 pelo teste t

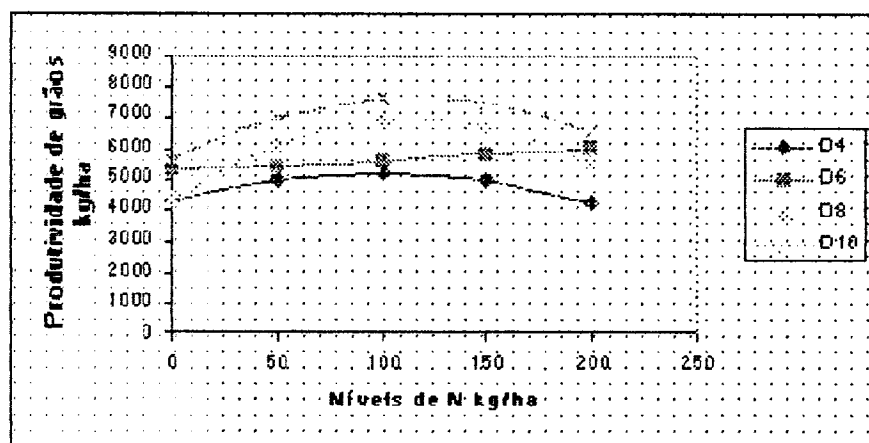


FIG. 1. Produtividade de grãos do milho CMS 47 em função de níveis de nitrogênio em quatro densidades de plantas.

TABELA 3. Teores de N (%) no tecido foliar de milho CMS 47 em função da densidade de plantas.

Plantas m ⁻² / níveis de N (kg ha ⁻¹)	0	50	100	150	200
4	2,70	2,96	2,96	2,86	3,01
6	2,17	2,83	2,87	3,21	3,06
8	2,14	2,86	2,80	2,95	3,00
10	2,28	3,17	2,90	2,94	2,84