



Resposta de Cultivares de Milho à Adubação Nitrogenada em Cobertura

José Carlos Cruz¹
Francisco Tenório Falcão Pereira²
Israel Alexandre Pereira Filho¹
Antônio Marcos Coelho¹

Dentre os elementos essenciais para o crescimento das plantas, o nitrogênio deve ser destacado, por ser o mais caro e requerido em maiores quantidades pela maioria das culturas, principalmente o milho.

Resultados experimentais obtidos por vários autores, sob diversas condições de solo, clima e sistemas de cultivo, mostram respostas generalizadas do milho à adubação nitrogenada, sendo que cerca de 70 a 90% dos ensaios de adubação com milho realizados em campo, no Brasil, respondem à aplicação de nitrogênio. Os altos custos dos fertilizantes nitrogenados, o efeito poluente ao meio ambiente e a conservação de energia têm estimulado programas de melhoramento de cultivares de milho, visando o uso eficiente de nitrogênio. Há claras evidências de que existem diferenças na utilização do nitrogênio entre os genótipos de milho, não apenas em termos de resposta à fertilização nitrogenada, mas também em eficiência na absorção, acumulação e utilização do nitrogênio

absorvido. Essas evidências têm estimulado a identificação de melhores combinações de cultivares de milho e adubação nitrogenada que resultem em eficiência no uso de N e minimizem os custos econômicos e ambientais. Não há evidências de que as cultivares modernas (plantas de porte mais baixo, folhas eretas e mais produtivas) sejam mais exigentes em nitrogênio do que as antigas, pois, geralmente, as cultivares atuais, mais produtivas, proporcionam maiores rendimentos, mesmo com baixos níveis de N no solo.

Com o objetivo de verificar o comportamento de cultivares de milho desenvolvidas pela Embrapa Milho e Sorgo, submetidas a diferentes níveis de nitrogênio em cobertura, dois experimentos foram instalados, nos anos de 2001/02 e 2002/03, em Sete Lagoas, MG, em solo classificado como Latossolo Vermelho, de textura argilosa. A semeadura foi realizada no mês de novembro, objetivando uma densidade de 50.000

¹ Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Rodovia MG 424, km 45. Caixa Postal 151, CEP 35701-970. Sete Lagoas, MG. zecarlos@cnpmms.embrapa.br; israel@cnpmms.embrapa.br, amcoelho@cnpmms.embrapa.br

² Técnico de Nível Superior. Embrapa Transferência de Tecnologia. Escritório de Negócios de Londrina, PR. chico@cnpso.embrapa.br

plantas ha⁻¹. Foram avaliados dez cultivares de milho e quatro níveis de nitrogênio em cobertura (00, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹ de N na forma de uréia). Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições, e os tratamentos dispostos em parcelas subdivididas, com as cultivares nas parcelas e os níveis de nitrogênio nas subparcelas. Cada parcela experimental foi formada por quatro fileiras de 7 m de comprimento, espaçadas de 0,80 m, sendo considerados como área útil os 6 m centrais das duas fileiras centrais. Por ocasião do plantio, foi realizada uma adubação com 400 kg ha⁻¹ da fórmula 5-20-20 + Zn e, posteriormente, foi realizada uma única adubação em cobertura, quando a cultura se apresentava no estágio de seis folhas desenvolvidas. Os demais tratamentos culturais foram os normalmente recomendados para a cultura do milho, inclusive utilização de irrigação, quando necessário. As características determinadas foram o rendimento de grãos, em kg ha⁻¹, corrigido para 14% de umidade, população de plantas na colheita, peso médio de espigas (PME), em grama, produção por planta (PP) e índice de espigas (IE). Foram realizadas análise de variância para cada ano e análise conjunta para as cultivares comuns aos dois anos de estudo (HT 98 A, BRS 3003, BRS 1001 e BRS 1010). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

No ano agrícola de 2001/02, não houve efeito de níveis de nitrogênio em cobertura sobre os parâmetros avaliados, sendo que o rendimento de grãos variou de 5.770 a 6.099 kg ha⁻¹, nos quatro níveis de nitrogênio avaliados. Na Tabela 1, são apresentados os valores médios dos parâmetros avaliados das cultivares estudadas. Entre as cultivares, não houve diferenças na população de plantas na colheita e na produção por planta (PP). O híbrido simples BRS 1010 foi significativamente mais produtivo do que o BR 3143, sem, entretanto, diferir das demais cultivares. As cultivares CMS 97 HT 98 A e BRS 2223 apresentaram maiores índices de espiga, embora o híbrido BRS 2223 não tenha diferido das outras cultivares. As três cultivares que tenderam a apresentar menores valores de índice de espiga (CMS HT 19 A, BRS 1001 e CMS

98 2 B) compensaram apresentando maiores espigas. Por outro lado, a CMS 97 HT 98 A, que apresentou o maior índice de espigas (IE), apresentou menor peso médio de espiga (PME).

No ano agrícola de 2002/03, tanto as cultivares como os níveis de nitrogênio em cobertura afetaram vários dos parâmetros estudados (Tabela 2).

As cultivares só não diferiram no índice de espigas. A diferença na população de plantas na colheita indica que pode ter havido diferenças na qualidade de sementes ou na operação de plantio, afetando a germinação e a emergência ou, mesmo, na capacidade de sobrevivência de cada cultivar. O peso médio de espiga e a produção por planta tenderam a apresentar resultados similares. Como no ano anterior, o híbrido BRS 1010 apresentou o maior rendimento, embora não tenha diferido significativamente do BRS 3003, BRS 1030, HS 100.012 e HD 200.122.

Na Tabela 3 é apresentado o efeito de níveis de nitrogênio em cobertura sobre as variáveis estudadas.

Os níveis de nitrogênio afetaram o peso médio de espiga, a produção por planta e o rendimento de grãos, sendo que os valores destas variáveis aumentaram com a aplicação de até 180 kg ha⁻¹ de N. Contrário às evidências de que existem diferenças na utilização do nitrogênio entre os genótipos de milho, não foi verificada interação entre cultivar e nitrogênio. Pesquisas demonstraram que híbridos de milho comercializados no estado de São Paulo apresentam diferentes respostas à aplicação nitrogenada em cobertura. Provavelmente a ausência de interação foi devido à baixa densidade de plantio, pois segundo dados de literatura, os maiores níveis de produtividade das novas cultivares e, conseqüentemente, as maiores exigências nutricionais são devido, principalmente, à habilidade de produzir sob altas densidades de plantas. A análise conjunta dos dois anos de estudo, com as cultivares comuns, foi realizada apenas para o rendimento de grãos (Tabela 4). Não houve efeito de ano e nem da interação entre cultivares e ano. A interação N e ano foi significativa. O híbrido simples BRS 1010 confirmou sua superioridade em termos de rendimento de grãos, embora não tenha diferido do

Tabela 1. Efeito de cultivares sobre alguns parâmetros relacionados com a cultura do milho, na safra de 2001/02.

Cultivar	População (Plantas ha ⁻¹)	N.º espigas (Esp. ha ⁻¹)	IE	PME (g)	PP (g)	Rendimento (kg ha ⁻¹)
CMS 97 HT 98 A	48.753	70.007	1,43	079	112	5869
CMS HT 19 A	48.580	50.662	1,04	109	113	6212
BRS 3143	49.187	54.826	1,11	079	89	4656
BRS 1001	48.580	49.794	1,02	107	110	6030
BRS 2223	48.492	61.592	1,27	089	113	5928
CMS 98 2 B	48.492	50.922	1,05	100	104	5653
BRS 1010	49.187	58.296	1,18	107	127	7191
HT 63	49.100	52.050	1,06	104	110	6061
BRS 3151	49.100	52.744	1,07	096	104	5833
BRS 3003	48.232	57.255	1,08	096	113	6182
C.V. (%)	3,7	10,8	10,6	15,4	16,5	16,6

Tabela 2. Efeito de cultivares sobre alguns parâmetros relacionados com a cultura do milho, na safra de 2002/03.

Cultivar	População (Plantas ha ⁻¹)	N.º espigas (Esp. ha ⁻¹)	IE	PME (g)	PP (g)	Rendimento (kg ha ⁻¹)
BRS 3003	47.360	51.789	1,09	138	150	7.075
HT 98 A	45.400	50.878	1,12	112	126	5.718
HD 200.122	47.880	51.269	1,07	131	140	6.718
HS 100.012	42.020	47.235	1,12	142	160	6.716
BRS 2020	43.840	46.845	1,08	124	135	5.807
BRS 1030	48.900	52.180	1,06	135	144	7.052
HT CMS 2 C	44.360	46.324	1,04	106	110	4.856
HS 29 B	45.020	51.919	1,16	126	146	6.554
BRS 1001	48.400	51.659	1,06	123	131	6.380
BRS 1010	47.880	51.919	1,08	140	152	7.304
C.V. (%)	3,6	12,0	6,9	13,5	13,9	13,7

Tabela 3. Efeito de níveis de nitrogênio em cobertura sobre alguns parâmetros relacionados com a cultura do milho, na safra 2002/03.

Nitrogênio (kg.ha ⁻¹)	População Plantas ha ⁻¹	Nº espigas Espigas ha ⁻¹	IE	PME (g)	PP (g)	Rendimento (kg ha ⁻¹)
00	45.699	48.770	1,07	115	124	5.605
60	44.793	50.280	1,09	127	138	6.396
120	44.700	50.904	1,09	125	138	6.389
180	44.250	50.852	1,10	143	158	7.282
C.V. (%)	11,3	12,0	6,9	13,5	13,9	13,7

híbrido triplo BRS 3003. O rendimento aumentou com o aumento do nível de nitrogênio em cobertura, na média dos dois anos estudados, mas apenas no ano agrícola de 2002/03, a resposta a nitrogênio foi significativa, sendo que não houve diferença entre os dois maiores níveis.

Não houve diferença entre as cultivares de milho quanto a resposta à aplicação de nitrogênio em cobertura. O BRS 1010, destacou-se em termos de produtividade nos dois anos de estudo. A resposta a nitrogênio foi afetada pelo ano agrícola

Tabela 4. Rendimento de grãos, em kg ha⁻¹, em função de cultivares e de níveis de nitrogênio em cobertura nos anos agrícolas de 2001/02 e de 2002/03.

Cultivar	2001/02	2002/03	Média
HT 98 A	5.869	5.718	5.794
BRS 3003	6.282	7.075	6.678
BRS 1001	6.030	6.380	6.205
BRS 1010	7.191	7.312	7.252
Nitrogênio (kg ha ⁻¹)			
00	6.280	5.760	6.049
60	6.341	6.429	6.449
120	6.385	6.651	6.557
180	6.275	7.188	6.873

Bibliografia Consultada

COELHO, A. M.; FRANÇA, G. E. de. Seja o doutor do seu milho: nutrição e adubação. 2.ed.aum. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n.71, p.1-9, set. 1995 Arquivo do Agrônomo, Piracicaba, n.2, p.1-9, set., 1995. Encarte. In: POTAFOS. DUARTE, A. P.; FREITAS, J. G.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z.; CANTARELLA, H. Eficiência e resposta de

genótipos de milho ao nitrogênio em cobertura. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., 1998, Recife. **Globalização e segurança alimentar** – Resumos. Recife: ABMS, 1998. p.184.

RAIJ, B. van. **Avaliação de fertilidade do solo**. Piracicaba: Instituto de Potassa e Fosfato, 1981.142p.

Comunicado Técnico, 116

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Milho e Sorgo
 Endereço: Rod. MG 424 Km 45 Caixa Postal 151
 CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
 Fone: (31) 3779 1000
 Fax: (31) 3779 1088
 E-mail: sac@cnpmis.embrapa.br

1ª edição
 1ª impressão (2005): 200 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Antônio Carlos de Oliveira
Secretário-Executivo: Paulo César Magalhães
Membros: Camilo de Lélis Teixeira de Andrade, Cláudia Teixeira Guimarães, Carlos Roberto Casela, José Carlos Cruz e Márcio Antônio Rezende Monteiro

Expediente

Supervisor editorial: Clenio Araujo
Revisão de texto: Dilermando Lúcio de Oliveira
Editoração eletrônica: Dilermando Lúcio de Oliveira