

Comportamento Agronômico de Híbridos de Milho na Região Nordeste do Brasil

Ivenio Rubens de Oliveira⁽¹⁾; Hélio Wilson Lemos Carvalho⁽²⁾; Milton José Cardoso⁽³⁾; José Nildo Tabosa⁽⁴⁾; Leonardo Melo Pereira da Rocha⁽⁵⁾; Luciana Marques de Carvalho⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Pesquisador; Embrapa Milho e Sorgo; Sete Lagoas, MG; ivenio.rubens@embrapa.br; ⁽²⁾ Pesquisador; Embrapa Tabuleiros Costeiros; ⁽³⁾ Pesquisador; Embrapa Meio-Norte; ⁽⁴⁾ Pesquisador; Instituto Agronômico de Pernambuco; ⁽⁵⁾ Analista; Embrapa Milho e Sorgo; ⁽⁶⁾ Pesquisadora; Embrapa Tabuleiros Costeiros.

RESUMO: O alto desempenho produtivo de híbridos de milho está atraindo cada vez mais a atenção de produtores que querem mais opções na escolha de cultivares. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agronômico de cultivares de milho na região Nordeste do Brasil, para fins de recomendação. Foi implantada a Rede II de ensaios de plantio de milho no Nordeste com 41 híbridos plantados em 14 ambientes, sendo avaliados altura da planta, altura de inserção da primeira espiga, estande de colheita, número de espigas colhidas e produtividade de grãos. As alturas médias de plantas e espigas foram de 199 cm e 98 cm, respectivamente. Apresentou menor porte de planta o híbrido P3431 H (168 cm), seguido de P2830 H (184 cm), 2B433 PW (187 cm), CR110 (187 cm), AG8025 PRO (188 cm) e 2B512 PW (190 cm). A produtividade variou de 8.167 kg ha⁻¹ a 12.463 kg ha⁻¹, evidenciando o alto potencial do conjunto de cultivares avaliado. Os híbridos com produtividades médias de grãos superiores à média geral (10.522 kg ha⁻¹) demonstraram melhor adaptação, destacando-se DKB310 PRO, AG7088 PRO, 30A16 PW, 2B707 PW, NS90 PRO, 9B1052 PW, DKB340 PRO e 2B512 PW, com produtividades variando entre 11.603 kg ha⁻¹ e 12.463 kg ha⁻¹. No que se refere às produtividades, na média dos ambientes, todos estes se constituem em excelentes alternativas para exploração comercial na ampla região do Nordeste do Brasil. 2B512 PW foi o híbrido que melhor reuniu produtividade com menor altura de planta e menor altura de inserção de espiga.

Termos de indexação: *Zea mays*, desempenho, ambientes.

INTRODUÇÃO

Inúmeros sistemas de produção predominam no Nordeste brasileiro, desde aqueles em que é quase ausente a aplicação de tecnologias de produção até aqueles em que é maciço o uso de tecnologias de produção, localizados em áreas de cerrados dos estados da Bahia, Maranhão e Piauí e na zona agreste dos estados da Bahia e Sergipe, onde os patamares de produtividade de grãos situam entre 10 T/ha e 12 T/ha (CARDOSO et al., 2012; CARVALHO et al., 2011). O alto desempenho produtivo de híbridos de milho, verificado tanto em áreas experimentais quanto em áreas comerciais, está atraindo cada vez mais a atenção de produtores, os quais querem mais opções na escolha de cultivares.

Considerando os sistemas de produção que ocorrem nessa vasta região, infere-se que há espaço para o desenvolvimento de um programa de avaliação de cultivares de milho, visando subsidiar os agricultores na escolha de materiais de melhor adaptabilidade e estabilidade de produção. Todavia, segundo Ribeiro et al. (2000), um dos grandes problemas é quando as cultivares são postas a competir em vários ambientes. Nesse caso, a classificação relativa entre elas não pode ser coincidente com a da pesquisa, o que dificulta a identificação daquelas efetivamente superiores. A recomendação de cultivares de milho deve ser precedida de uma pré-avaliação, nas diferentes condições

ambientais, com o propósito de fornecer maiores subsídios aos agricultores no tocante à escolha adequada de materiais de melhor estabilidade de produção. Trabalhos de pesquisa e de transferência de tecnologia têm sido realizados pela Embrapa em parceria com empresas estaduais de pesquisa e extensão rural, considerando as características edafoclimáticas do Nordeste, com vistas ao aumento da produtividade do milho a partir de melhorias substanciais de produtividade nos sistemas de produção milho praticados.

Por isso o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo de cultivares de milho na região Nordeste do Brasil, para fins de recomendação.

MATERIAL E MÉTODOS

A denominada Rede II de plantio de milho no Nordeste brasileiro foi composta por 41 cultivares convencionais e transgênicas distribuídas entre híbridos simples, triplos e duplos. Na Tabela 1 constam os híbridos avaliados no presente trabalho com algumas das suas características agrônômicas. Os ensaios foram instalados em 14 ambientes contemplando os seguintes municípios: Brejo, Mata Roma e São Raimundo das Mangabeiras (dois ambientes), no Maranhão; Teresina, no Piauí (três ambientes); Itapirema em Pernambuco; Arapiraca, em Alagoas; Nossa Senhora das Dores (dois ambientes), Frei Paulo, Carira e Umbaúba em Sergipe. Na Tabela 2 estão os tipos de solo e as coordenadas de localização geográfica dos locais, que variaram entre as latitudes 3°41', em Brejo, MA, e 12°22', em Umbaúba, SE. Em alguns dos locais, em decorrência de problemas na germinação das sementes de alguns materiais registrou-se um número diferente de genótipos em avaliação. Os dados pluviométricos registrados no período de execução dos experimentos foram registrados, como consta na Tabela 3, e variaram de 479 mm em Carira, SE, transição entre Agreste e Sertão, até 1.231 mm em Teresina, PI.

O planejamento experimental permitiu o plantio e condução de todos os genótipos, em todas as localidades. Contudo, em razão de falhas na germinação das sementes de alguns

híbridos, houve redução no número de tratamentos em algumas localidades. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com duas repetições. Cada parcela foi constituída de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,70 m e com 0,20 m entre plantas,

Tabela 1. Características agrônômicas das cultivares de milho avaliadas na Rede II de ensaios na região Nordeste do Brasil, 2014.

Cultivares	Tipo ²	Ciclo ³	Cor do Grão ⁴	Textura Grão ⁵	Empresa
4M02	HD	SP	AM/AL	SMDU	Agrogenética
CD393HX	HS	P	AL	DURO	Coodetec
CR110	HT	SP	SI	SMDU	Criagene
DKB240PRO	HS	P	AM	DENT	Dekalb
DKB245PRO	HS	P	AL	SMDU	Dekalb
DKB250PRO	HS	P	AM	DENT	Dekalb
DKB310PRO	HS	P	AM/AL	SMDU	Dekalb
DKB340PRO	HS	P	AM/AL	SMDU	Dekalb
DKB390PRO	HS	P	AM/AL	SMDU	Dekalb
2B433PW	HT	SP	AM/AL	SMDE	Dow Agro
2B512PW	HT	P	AL	SMDU	Dow Agro
2B707PW	HS	P	AL	SMDU	Dow Agro
2B710PW	HS	P	AM/AL	SMDU	Dow Agro
9B91028PW	HS	SI	SI	SI	Dow Agro
9B91052PW	HS	SI	SI	SI	Dow Agro
P2830H	HS	SP	AL	SMDU	Du Pont
P3431H	HS	SP	AM/AL	SMDU	Du Pont
2M09	HS	P	SI	SI	J Men
2M55	HS	P	AL	DURO	J Men
4M50	HD	P	VE/AL	DURO	J Men
LG6036PRO	HS	P	AM/AL	SMDU	Limagrain
LG6038PRO	HS	P	AM/AL	SMDU	Limagrain
LG6304YG	HS	P	AM	SMDU	Limagrain
20A55PW	HT	P	AL	SMDU	Morgan
20A78HX	HT	SP	AM/AL	SMDE	Morgan
30A16PW	HS	P	AM/AL	SMDU	Morgan
NS90PRO	HS	P	LR	SMDU	Nidera
SHS7920	HS	P	LR	DENT	Sta Helena
XB8018	HD	SP	AL	SMDU	Semeali
AG7088PRO	HS	P	AL	SMDU	Agrocerec
AG7098PRO	HS	P	AM/AL	SMDE	Agrocerec
AG8025PRO	HS	P	AM	DENT	Agrocerec
AG8061PRO	HS	P	AL	SMDE	Agrocerec
AG8676PRO	HS	P	AL	DENT	Agrocerec
AG8677PRO	HS	P	AM/AL	SMDE	Agrocerec
22S11	HS	SP	AM/AL	SMDU	Sempre
22T10	HT	SP	AM	SMDU	Sempre
32D10	HD	P	AL	SMDU	Sempre
SempreX101	HS	SP	AL	SMDU	Sempre
SempreX102	HD	SP	AM/AL	SMDU	Sempre
SempreX103	HD	SP	AM/AL	SMDU	Sempre

²HD = híbrido duplo, HT = híbrido triplo, HS = híbrido simples; ³P = precoce, SP = superprecoce; ⁴AL = alaranjado, AM = amarelado, LR = laranja, VE = vermelho; ⁵DENT = dentado, DURO = duro, SMDE = semidentado, SMDU = semiduro, SI = sem informação

dentro das fileiras. As duas fileiras centrais foram colhidas para determinação da produtividade. As adubações realizadas seguiram as orientações dos resultados das análises de solo em cada área

experimental. Foram avaliadas as seguintes características: altura da planta (cm), altura de inserção da primeira espiga (cm), estande de colheita, número de espigas colhidas e produtividade de grãos (kg ha^{-1}).

Os dados foram submetidos à análise de variância para cada ambiente e a análise conjunta para todos os ambientes, considerando-se fixo o efeito de tratamentos e os demais como aleatórios. A comparação das médias de tratamentos foi realizada pelo teste de Scott & Knott (5%).

Itapirena	**Mai/2014 a Ago/2014	817
Arapiraca	**Mai/2014 a Ago/2014	589
Carira	**Mai/2014 a Ago/2014	479
Frei Paulo	**Mai/2014 a Ago/2014	613
N. S. Dores 1,2	**Mai/2014 a Ago/2014	670
Umbaúba	**Mai/2014 a Ago/2014	997

(*) Dado não registrado. (**) Mês de plantio.

Tabela 2. Coordenadas e tipo de solo das áreas experimentais nas quais foi instalada a Rede II de plantio de milho no Nordeste brasileiro, 2014.

Local	Latitude Sul	Longitude Oeste	Altitude (m)	Tipo de solo*
Brejo	03°41'	42°55'	104	Argissolo Amarelo
Mata Roma	03°42'	43°11'	127	Latossolo Amarelo
Teresina1	05°02'	42°47'	69	Argissolo Amarelo
Teresina2,3	05°02'	42°47'	80	Neossolo Flúvico
S. Raimundo Mangabeiras1	06°49'	45°24'	515	Argissolo Amarelo
S. Raimundo Mangabeiras2	07°32'	45°46'	501	Argissolo Amarelo
Itapirena	07°34'	35°00'	14	Argissolo Distrófico
Arapiraca	09°08'	36°09'	241	Cambisol
Carira	10°21'	37°42'	351	Argissolo Eutrófico
N. Senhora das Dores1,2	10°30'	37°13'	200	Latossolo Distrófico
Frei Paulo	10°51'	37°53'	272	Cambissolo Eutrófico
Umbaúba	12°22'	37°40'	109	Argissolo Distrófico

*Santos et al. (2013)

Tabela 3: Índices pluviométricos (mm) ocorridos durante o período de condução da Rede II de plantio de milho no Nordeste brasileiro, 2014.

Município	Período	Total (mm)
Brejo*	-	-
S. R. Mangabeiras1	**Dez/2013 a Mar/2014	718
S. R. Mangabeiras2	**Dez/2013 a Mar/2014	657
Teresina3	**Jan/2014 a Abr/2014	1231
Teresina2	**Fev/2014 a Mai/2014	1032
Mata Roma	**Fev/2014 a Mai/2014	755
Teresina1	**Mar/2014 a Jun/2014	825

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que concerne à Rede II de plantio de ensaios de milho na região Nordeste do Brasil, os resultados das análises de variância conjunta e teste de médias estão expostos na Tabela 4 e demonstram o excelente desempenho agrônomo dos materiais avaliados. As altas produtividades superaram as médias registradas em safras anteriores, configurando essa ampla região como excelente produtora de grãos, o que continuará atraindo a atenção de produtores regionais e de outras regiões do país para investir em lavouras de milho no Nordeste brasileiro (CARVALHO et al., 2011).

Os resultados da análise de variância conjunta envolvendo os ensaios que compuseram a Rede II registraram alturas médias de plantas e espigas de 199 cm e 98 cm, respectivamente. Apresentou menor porte de planta, o híbrido P3431 H (168 cm), seguido de P2830 H (184 cm), 2B433 PW (187 cm), CR110 (187 cm), AG8025 PRO (188 cm) e 2B512 PW (190 cm), apesar de não diferirem, estatisticamente, de alguns outros. Com menor altura de inserção de espiga o híbrido P3431 H (82 cm) destacou-se dos demais. Os híbridos CR110 (87 cm), P2830 H (90 cm) e DKB250 PRO (91 cm) também se destacaram devido a menor inserção da primeira espiga. Plantas de menor porte e com uma menor altura de inserção da espiga favorecem maiores adensamentos, maior tolerância ao acamamento, permitindo melhor utilização de energia solar, melhor controle do mato, plantio de um maior número de plantas por unidade de área, além de obtenção de maiores produtividades. As cultivares 2B512 PW e 30A16 PW foram as que reuniram melhor produtividade com menor altura de planta e menor altura de inserção de espiga.

No que se refere às produtividades, na média dos ambientes (Tabela 4), houve uma variação de 8.167 kg ha⁻¹ (32D10) a 12.463 kg ha⁻¹ (DKB310 PRO). Tais resultados evidenciam o alto potencial para a produtividade do conjunto de cultivares avaliado. Considerando-se os resultados em todos os ambientes, os híbridos com produtividades superiores à média geral (10.522 kg ha⁻¹) demonstraram melhor adaptação (VENCOVSKY; BARRIGA, 1992), destacando-se

DKB310 PRO, AG7088 PRO, 30A16 PW, 2B707 PW, NS90 PRO, 9B1052 PW, DKB340 PRO e 2B512 PW, com produtividades variando entre 11.603 kg ha⁻¹ e 12.463 kg ha⁻¹. Todos estes se constituem em excelentes alternativas para exploração comercial na ampla região do Nordeste do Brasil.

CONCLUSÃO

Os híbridos DKB310 PRO, AG7088 PRO, 30A16 PW, 2B707 PW, NS90 PRO, 9B1052 PW, DKB340 PRO e 2B512 PW, com produtividades variando entre 11.603 kg ha⁻¹ a 12.463 kg ha⁻¹, constituem-se em excelentes alternativas para exploração comercial do milho na região do Nordeste do Brasil.

REFERÊNCIAS

- CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. de; ROCHA, L. M. P.; PACHECO, C. A. P.; GUIMARÃES, P. E. de O.; PARENTONI, S. N.; OLIVEIRA, I. R. Identificação de cultivares de milho com base na análise de estabilidade fenotípica no Meio-Norte brasileiro. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 43, n. 2, p. 346-353, 2012.
- CARVALHO, H. W. L. de; CARDOSO, M. J.; OLIVEIRA, I. R.; PACHECO, C. A. P.; TABOSA, J. N.; LIRA, M. A.; FEITOSA, L. F.; MELO, K. E. de O. Adaptabilidade e estabilidade de milho no Nordeste brasileiro. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 13, n. 1, p. 15-29, 2011.
- RIBEIRO, P. H. E.; RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho avaliadas em diferentes condições ambientais do Estado de Minas Gerais. In: REUNION LATINOAMERICANA DEL MAIZ, 28., 2000, Sete Lagoas. **Memórias...Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo**; México: CIMMYT, 2000. p. 251-260.
- SANTOS, H. G. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496 p.

Tabela 4. Médias e resumos das análises de variância conjuntas para as características: altura da planta, altura da espiga, estande de colheita, número de espigas colhidas e produtividade de grãos. Rede I de ensaios de milho na região Nordeste do Brasil, 2014.

Híbridos	Altura planta (cm)	Altura espiga (cm)	Estande (nº)	Espiga (nº)	Prod. Kg ha ⁻¹
DKB310PRO	205b	106a	44a	46b	12463a
AG7088PRO	206b	105a	46a	49a	12257a
30A16PW	200b	100b	45a	47a	12060a
2B707PW	201b	98b	44a	48a	12046a
NS90PRO	205b	106a	46a	48a	11955a
9B91052PW	198b	100b	45a	48a	11883a
DKB340PRO	215a	105a	44a	46b	11735a
2B512PW	190c	93c	45a	47a	11603a
AG8677PRO	216a	105a	45a	47a	11211b
AG8061PRO	191c	97c	44a	46b	11210b
DKB245PRO	201b	102a	45a	47a	11166b
20A78HX	190c	96c	45a	47a	11109b
AG7098PRO	197b	99b	43b	46b	11026b
20A55PW	201b	97b	45a	47a	11006b
AG8676PRO	211a	105a	44a	46b	10962b
2B433PW	187c	93c	45a	47a	10897b
9B91028PW	191c	90d	43b	47a	10870b
2B710PW	192c	90d	43b	47a	10813b
DKB390PR	200b	101b	45a	46b	10813b
2M09	204b	95c	44a	47a	10621c
P2830H	184c	90d	44a	46b	10591c
2M55	203b	99b	45a	45b	10582c
22S11	194c	95c	44a	46b	10553c
SEMPREX103	205b	98b	45a	48a	10520c
SHS7920	212a	102a	44a	46b	10446c
LG6038PRO	214a	102a	41c	45c	10235d
LG6036PRO	199b	100b	42c	44c	10142d
P3431H	168d	82e	46a	47a	9960d
XB8018	203b	105a	44a	47a	9820d
CR110	187c	87d	41c	45c	9777d
SEMPREX101	204b	101b	45a	46b	9693e
4M50	204b	100b	44a	44c	9552e
DKB250PRO	193c	91d	44a	47a	9491e
CD393HX	200b	101b	45a	46b	9465e
LG6304YG	194c	94c	44a	45b	9460e
4MM02	205b	100b	43b	46b	9400e
SEMPREX02	201b	103a	44a	46b	9364e
AG8025PRO	188c	92c	42c	44c	9234e
DKB240PRO	198b	96c	45a	47a	8867f
22T10	203b	103a	43b	44c	8376g
32D10	201b	97b	44a	46b	8167g
Média	199	98	44	46	10522
C.V(%)	6,9	9,2	5,9	6,5	9,9
F(Trat.)	12,7**	11,2**	5,3**	3,7**	28,7**
F(Local)	1289,7**	1193,2**	270,3**	29,7**	134,8**
F(Trat.xLocal)	1,2*	1,6**	1,9**	1,5**	2,5**

** e * Significativos a 1%, 5% de probabilidade pelo teste F. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste Scott & Knott.