

Avaliação do desempenho agrônômico 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⁾; Francisco Mércles de Brito Ferreira⁽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 Agrônômico de Pernambuco; ⁽⁵⁾ Analista; Embrapa Milho e Sorgo; ⁽⁶⁾ Técnico; Secretaria de Agricultura do Estado de Alagoas.

RESUMO: Uma boa cultivar deve ser produtiva e estável em uma série de ambientes de sua área de adaptação. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico de cultivares de milho na Região Nordeste do Brasil. A Rede I de plantio de milho no Nordeste brasileiro foi implantada, com 29 híbridos, em 15 ambientes. Foram avaliadas as alturas de planta e de inserção da primeira espiga, estande de colheita, número de espigas colhidas e rendimento de grãos. Ocorreram diferenças entre as cultivares avaliadas e os ambientes, bem como mudanças no desempenho dessas cultivares, nos ambientes avaliados. As médias de alturas de planta e de inserção da primeira espiga foram, respectivamente, de 222 cm e 115 cm, destacando-se com menores alturas de planta os híbridos 30A37 PW, BALU 188, XB 8010, SHS 5560 e BR 206. Os híbridos BALU 188, 30A37 PW, 2B810 PW e CR109 apresentaram menor altura de inserção de espiga. Menores alturas de planta e inserção da espiga conferem maior tolerância ao acamamento e permitem o plantio de um maior número de plantas por área. A produtividade, na média dos ambientes, variou de 8.190 a 11.572 kg/ha. As cultivares com médias de rendimentos de grãos superiores à média geral, de 10.053 kg/ha, denotam melhor adaptação. Destacaram-se os híbridos NS90 PRO2, 30A91 PW, NS92 PRO, 2B604 PW, BM650 PRO2 e 2B810 PW, sendo que esse último apresentou alturas de planta e de espiga favoráveis. Estes podem ser indicados para exploração comercial do milho Nordeste brasileiro.

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

INTRODUÇÃO

A Região Nordeste do Brasil, apesar de sua paisagem diversa, tem demonstrado potencial para se tornar grande produtora de grãos (Carvalho et

al., 2011). Prova disso, é o que hoje ocorre nas regiões dos Tabuleiros Costeiros, do Agreste e da transição Agreste/Sertão, inseridos no Estado de Sergipe e na Região Nordeste do estado da Bahia, que experimentaram uma verdadeira “revolução” na cultura do milho, a partir do ano agrícola de 2005, em que a produtividade média passou de cerca de 1.500 kg/ha para 4.500 kg/ha (IBGE, 2016). Alguns municípios como Paripiranga, BA, Simão Dias, Pinhão, Frei Paulo e Carira, SE, têm registrados patamares de produtividade média em torno de 6.000 kg/ha (IBGE, 2016). Nesses municípios, tem-se observado, no âmbito de algumas propriedades rurais, produtividades entre 10.000 e 12.000 kg/ha, equiparando aos altos níveis em áreas tradicionais de cultivo de milho no Brasil. Esses resultados positivos foram fundamentados em trabalhos de pesquisa e de transferência de tecnologia realizados nesse período pela Embrapa, coordenados pela Embrapa Tabuleiros Costeiros e Embrapa Milho e Sorgo, em parceria com a recém-extinta Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA) e a Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (Emdagro).

Se forem consideradas as características edafoclimáticas das ecorregiões citadas, acredita-se que os resultados que permitiram relevante aumento da produtividade do milho em Sergipe e no Nordeste baiano, possam se estender para Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará, com expectativa de melhorias substanciais de rendimento nos sistemas de produção de milho praticados nesses estados. Ressalta-se que as produtividades médias registradas nos estados do Piauí e do Maranhão têm ultrapassado 2.000 kg/ha (Cardoso et al., 2012), em razão dos altos rendimentos registrados em áreas de cerrados,

localizadas no sudoeste piauiense e no Sul do Maranhão. Nesses estados, o milho e a soja se destacam como as mais importantes culturas de grãos, tendo como prioridade, num primeiro momento, atender ao mercado regional (Carvalho et al., 2011). Ao mesmo tempo, esse destaque também permite que os agricultores da região possam conquistar outros mercados, dentro e fora da Região Nordeste do Brasil.

Neste contexto, a obtenção de cultivares mais produtivas, com características agronômicas desejáveis, consistentemente superiores e responsivas às variações ambientais, figura como principal objetivo nos programas de melhoramento. Infere-se, portanto, que uma boa cultivar deve ser altamente produtiva e apresentar comportamento estável em uma série de ambientes de sua área de adaptação. Por isso o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agronômico de cultivares de milho em diferentes locais na Região Nordeste do Brasil, para fins de recomendação.

MATERIAL E MÉTODOS

A denominada Rede I de plantio de milho no Nordeste brasileiro foi composta por 29 cultivares convencionais e transgênicas distribuídas entre híbridos simples, triplos e duplos (Tabela 1). Os ensaios foram instalados em 15 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; e, Paripiranga, na Bahia no ano de 2014. 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 1231 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

Tabela 1. Características agronômicas das cultivares de milho avaliadas na Rede I de ensaios na Região Nordeste do Brasil, 2014.

Cultivares	Tipo ²	Ciclo ³	Cor Grão ⁴	Textura Grão ⁵	Empresa
BALU188	HT	P	AL	SMDU	Balu
BALU280 PRO	HS	P	AL	DURO	Balu
BALU480 PRO	HS	P	AL	SMDU	Balu
BALU761	HD	P	AL	DURO	Balu
BM650 PRO2	HS	SP	AM	SMDU	Biomatrix
BM709 PRO2	HS	P	AM	SMDE	Biomatrix
BM820	H	P	AL	DURO	Biomatrix
CR109	HSM	P	AM/AL	SMDU	Criagene
2B587 PW	HS	P	AM/AL	SMDE	Dow Agro
2B604 PW	HSM	P	AL	SMDU	Dow Agro
2B610 PW	HS	P	AM/AL	SMDE	Dow Agro
2B810 PW	HS	P	AL	SMDU	Dow Agro
DB2B339 HX	HT	P	AM/AL	SMDE	Dow Agro
BR206	HD	P	AM/AL	SMDE	Embrapa
BRS 2022	HD	P	AL	SMDE	Embrapa
2M70	HS	P	AL	SMDU	J Men
2M77	HS	P	AL	SMDU	J Men
3M51	HT	P	AL	DURO	J Men
LG6030 PRO	HS	P	AM/AL	SMDU	Limagrin
30A37 PW	HS	P	AM/AL	SMDU	Morgan
30A91 PW	HSM	P	AM/AL	SMDU	Morgan
NS50 PRO	HS	SP	LR	SMDU	Nidera
NS90 PRO2	HS	P	LR	SMDU	Nidera
NS92 PRO	HS	P	LR	SMDU	Nidera
SHS5560	HT	P	LR	DURO	Santa Helena
XB8010	HD	P	LR	DURO	Semeali
XB8030	HD	P	AL	DURO	Semeali
22D11	HD	SP	AL	SMDU	Sempre
SEMPREX100	HS	P	AL	SMDU	Sempre

¹HD = híbrido duplo, HT = híbrido triplo, HS = híbrido simples, HSM = híbrido simples modificado; ²P = precoce, SP = super precoce; ³AL = alaranjado, AM = amarelado, LR = laranja; ⁴DENT = dentado, DURO = duro, SMDE = semidentado, SMDU = semiduro

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, 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 (m), altura de inserção da primeira espiga (m), estande de colheita, número de espigas colhidas e rendimento de grãos (kg/ha).

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 Skott-Knott (5%).

Tabela 2. Coordenadas e tipo de solo das áreas experimentais nas quais foi instalada a Rede I 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	Cambissolo
Paripiranga	10°14'	37°51'	430	Cambissolo Eutrófico
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 I 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
Itapirena	**Mai/2014 a Ago/2014	817
Arapiraca	**Mai/2014 a Ago/2014	589
Paripiranga	**Mai/2014 a Ago/2014	665
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

*Fora do período ou dado não registrado. **Mês de plantio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 4 estão os resultados das análises de variância conjuntas, referentes a Rede I, observando-se diferenças entre as cultivares avaliadas e os ambientes, bem como mudanças no desempenho dessas cultivares, nos diversos ambientes avaliados. As médias de alturas de planta e de inserção da primeira espiga foram, respectivamente, de 222 cm e 115 cm, destacando-se com menores alturas de planta os híbridos 30 A 37 PW (205 cm), BALU 188 (207 cm), XB 8010 (210 cm), SHS 5560 (211 cm) e BR 206 (212 cm). As cultivares de maior porte de planta foram 2 M 70 (239 cm), BM 650 PRO2 (237 cm), BALU 480 PRO (236 cm), e 22 D 11 (231 cm). Apresentaram menor altura de inserção de espiga os híbridos BALU 188 (101 cm), 30 A 37 PW (105 cm), 2 B 810 PW (106 cm) e CR 109 (106 cm). Com maior altura de inserção de espiga destacaram-se os híbridos BM 650 PRO2 (125 cm), LG 6030 PRO (125 cm) e BM 709 PRO2 (123 cm). Ressalta-se que o menor porte da planta e uma menor altura de inserção da espiga, além de conferirem maior tolerância ao acamamento das plantas, permite o plantio de um maior número de plantas por unidade de área. A média do estande de colheita foi de 44 plantas/parcela, correspondendo a uma população de 62.857 plantas/ha, registrando-se uma redução de 8.572 plantas/ha, em relação ao estande proposto (71.500 plantas/ha).

A produtividade das cultivares, na média dos ambientes, variou de 8.190 kg/ha (SEMPE XB 100) a 11.572 kg/ha (NS 90 PRO2), com média geral de 10.053 kg/ha, denotando o alto potencial para a produtividade do conjunto avaliado (Tabela 4). As cultivares com médias de rendimentos de grãos superiores à média geral são as que denotam melhor adaptação (Vencovsky e Barriga, 1992). Neste aspecto, considerando os resultados em todos os ambientes avaliados, destacaram-se os híbridos NS 90 PRO2, 30 A 91 PW, NS 92 PRO, 2 B 604 PW, BM 650 PRO2 e 2 B 810 PW, sendo que essa última ainda apresentou características favoráveis de altura de planta e inserção de espiga (Tabela 4). Estas cultivares devem ser indicadas para exploração comercial do milho nos sistemas de produção vigentes no Nordeste brasileiro.

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 rendimento 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)	Rend. (Kg/ha)
NS90PRO2	224 b	120 b	46 a	47 a	11572 a
30A91PW	223 b	112 c	45 a	46 a	11426 a
NS92PRO	226 b	120 b	42 b	42 d	11224 a
2B604PW	221 b	109 c	44 a	45 a	11101 a
BM650PRO2	237 a	125 a	46 a	46 a	11010 a
2B810PW	219 b	106 d	44 a	43 c	10882 a
2B587PW	221 b	115 b	44 a	44 b	10725 b
BALU480PRO	236 a	119 b	45 a	45 b	10712 b
30A37PW	205 c	105 d	44 a	45 a	10664 b
2B610PW	220 b	119 b	43 a	44 b	10583 b
BM709PRO2	226 b	123 a	44 a	45 b	10524 b
2M77	220 b	110 c	44 a	44 b	10335 b
2M70	239 a	120 b	44 a	44 b	10235 b
BALU280PRO	222 b	116 b	44 a	45 b	10209 b
CR109	218 b	106 d	44 a	44 b	10065 b
LG6030PRO	228 b	125 a	44 a	44 b	9918 c
3M51	224 b	114 b	45 a	43 b	9857 c
SHS5560	211 c	107 d	44 a	43 b	9838 c
2B339HX	221 b	115 b	44 a	44 b	9786 c
BM820	224 b	118 b	43 a	43 c	9770 c
NS50PRO	228 b	117 b	41 b	40 d	9635 c
BALU761	221 b	117 b	44 a	44 b	9618 c
XB8030	218 b	118 b	44 a	43 c	9384 d
BRS2022	218 b	109 c	44 a	43 c	9188 d
XB8010	210 c	109 c	44 a	44 b	9169 d
BALU188	207 c	101 d	42 b	42 d	9006 e
22D11	231 a	119 b	44 a	43 c	8473 f
BR206	212 c	113 c	42 b	42 d	8443 f
SEMPREX100	224 b	118 b	42 b	42 d	8190 f
Média	222	115	44	44	10053
C.V(%)	6,4	9,7	6,5	7,9	11,2
F(Trat.)	9,8**	9,4**	3,9**	5,2**	19,1**
F(Ambiente)	121**	63,5**	143**	69,5**	73,1**
F(Trat.xAmb)	1,3**	1,4**	1,3**	1,2*	2,2**

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

CONCLUSÃO

As cultivares NS 90 PRO2, 30 A 91 PW, NS 92 PRO, 2 B 604 PW, BM 650 PRO2 e 2 B 810 PW mostraram-se mais adaptadas e são indicadas para exploração do milho no Nordeste brasileiro.

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 Agronômica**, 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**, v. 13, n. 1, p. 15-29. 2011.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 jun. 2016.
- SANTOS, H. G. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. (3ª 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.