

## **COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE MILHO NOS TABULEIROS COSTEIROS DO ESTADO DE ALAGOAS**

*Rodrigo Gomes Pereira*

Engenheiro Agrônomo, MSc. Produção Vegetal, UFAL, BR 104-Norte, km 85, CEP 57100-000, Rio Largo-AL.  
e-mail: rgpereira2005@hotmail.com

*Abel Washington de Albuquerque*

Engenheiro Agrônomo, Prof. Dr. UFAL, BR 104-Norte, km 85, CEP 57100-000, Rio Largo-AL. e-mail: awa@fapeal.br

*Glauber Henrique de Sousa Nunes*

Engenheiro Agrônomo, D. Sc., Prof. UFERSA, Caixa Postal 137, 59625-900  
Mossoró-RN. e-mail: gauber@ufersa.edu.br

*Rafael de Oliveira Souza*

Engenheiro Agrônomo, Graduando, UFAL, BR 104-Norte, km 85, CEP 57100-000, Rio Largo-AL.  
e-mail: rafaelsoouza\_68@hotmail.com

*Alisson Douglas da Silva*

Engenheiro Agrônomo, Graduando, UFAL, BR 104-Norte, km 85, CEP 57100-000, Rio Largo-AL.  
e-mail: alissondouglas7@hotmail.com

**Resumo:** O presente estudo objetivou subsidiar os agricultores Alagoanos na escolha de cultivares de milho portadores de atributos agronômicos desejáveis. Os tratamentos consistiram no cultivo de quarenta cultivares de milho (quatro variedades de polinização aberta, oito híbridos triplos, oito híbridos duplos e vinte híbridos simples). Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com três repetições. As variáveis analisadas foram: Dias para atingir o florescimento masculino, altura das plantas, altura de inserção da espiga, matéria seca, stand final de plantas, produtividade de grãos, correlação fenotípica e divergência genética. Maiores produtividades de grãos estão correlacionadas positivamente com a população final de plantas por hectare; quanto maior a altura de plantas, maior a altura de inserção da primeira espiga, menor a produtividade de grãos. O híbrido simples AG-7000 apresenta características desejáveis para o aumento da produção de grãos nos Tabuleiros Costeiros do Estado de Alagoas.

**Palavras-chave:** *Zea mays*, sustentabilidade, produtividade de grãos, Nordeste brasileiro

## **COMPORTAMIENTO DE CULTIVARES DE MAÍZ EN LAS PLANICIES COSTERAS DEL ESTADO DE ALAGOAS**

**Resumen -** Este estudio tuvo como objetivo subvencionar a los agricultores Alagoanos la elección de cultivares de maíz en con características agronómicas deseables. Los tratamientos consistieron en el cultivo de cuarenta variedades de maíz (cuatro variedades de polinización abierta, ocho híbridos triples, ocho híbridos dobles y veinte híbridos simples). Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Las variables fueron: días para llegar a la altura de la floración, altura de la planta, altura de los oídos en primer lugar, la materia seca, la población final de la planta, rendimiento de grano, la correlación y la divergencia fenotípica. El mejor rendimiento de grano de maíz se correlacionó positivamente con la población final de plantas por hectárea, mayor es la altura de la planta, mayor es la altura de la oídos de primera, menor será el rendimiento. Híbrido simple AG-7000 tiene características deseables para el aumento de la producción de granos en las planicies costeras del Estado de Alagoas.

**Palavras-chave:** *Zea mays*, sostenibilidad, rendimiento de grano, noreste de Brasil

## **BEHAVIOR OF CORN CULTIVARS IN THE COASTAL PLAINS OF THE STATE OF ALAGOAS**

**Abstract:** The present study aimed to subsidize farmers Alagoanos the choice of maize cultivars carrying desirable agronomic attributes. The treatments consisted of the cultivation of forty varieties of maize, which were: Four open pollinated varieties, eight hybrids triples, eight hybrids doubles and twenty hybrid single cross. The design was a randomized block design with three replications. The variables analyzed were: days to reach the male flowering, plant height, height of ear insertion, dry matter, final plant stand, grain yield, phenotypic correlation and genetic divergence.

Highest corn grain yield was positively correlated with the final stand of plants per hectare, the higher the plant height, the greater the height of first ear, the lower the yield. Simple hybrid AG-7000 has characteristics desirable for the increase of grain production in the Coastal Plains of the State of Alagoas.

**Keywords:** *Zea mays*, sustainability, grain yield, Brazilian Northeast.

## INTRODUÇÃO

O Estado de Alagoas apresenta uma produtividade média de 615 kg ha<sup>-1</sup> de grãos de milho (CONAB, 2007), que o torna, um grande importador de milho de outros estados da federação, em função da grande demanda interna, que segundo EMBRAPA (2007) é da ordem de 200 mil t ano<sup>-1</sup>.

Os Tabuleiros Costeiros do Nordeste, por possuir áreas planas ou levemente onduladas, com temperaturas amenas e um período chuvoso constante, têm mostrado grande potencial para o desenvolvimento do milho, destacando-se os Tabuleiros de Sergipe, Alagoas, Bahia e Piauí. As produtividades médias registradas têm oscilado entre 5,0 e 7,0 t ha<sup>-1</sup> (Cardoso et al., 1997; Carvalho et al., 1998). Apesar de essa região apresentar a cana-de-açúcar como principal cultura, além de grandes áreas exploradas com fruteiras, o milho surge como uma alternativa de certa importância econômica, dada a sua adaptação neste ecossistema, a facilidade de mecanização da cultura e a proximidade dos centros consumidores.

Uma das formas de incrementar a eficiência dos sistemas de produção é adequar o tipo de cultivar ao nível tecnológico empregado nas propriedades (Horn et al., 2003). As características genéticas da cultivar podem interferir na eficiência de utilização dos recursos do meio. As cultivares de milho são classificadas quanto à metodologia de obtenção em dois tipos principais: híbridos e variedades de polinização aberta (Borém, 1999).

Os híbridos apresentam como vantagens o maior potencial produtivo e a maior uniformidade morfológica e fenológica, as quais facilitam o manejo da cultura (Fancelli & Dourado-Neto, 2000). As cultivares de milho disponíveis no mercado são classificadas quanto à duração do seu ciclo em três categorias principais: superprecoce, precoce e tardias (Sangoi, 1993; Fepagro/Emater/Fecotriço, 1998).

As variedades de polinização aberta apresentam como características favoráveis a maior estabilidade de produção, o menor custo inicial da semente e a possibilidade de reutilizá-la por vários anos agrícolas (BISOGNIN et al., 1997).

Diversos trabalhos de competição de cultivares de milho realizados no Nordeste brasileiro, dentre eles os de Cardoso et al. (2000) e Carvalho et al. (2001 e 2002) têm ressaltado a superioridade dos híbridos em relação às variedades e a sua importâncias nas áreas que utilizam tecnologias modernas de produção. Sem dúvida, a boa adaptação dos híbridos tem feito com que diversas empresas particulares e oficiais, coloquem no mercado

regional, diversos híbridos, os quais devem ser avaliados previamente antes de serem utilizados pelos produtores.

Dessa forma, o presente estudo visa subsidiar os agricultores Alagoanos na escolha de cultivares de milho portadores de atributos agronômicos desejáveis.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2006, na Área Experimental do Campus Delza Gitai, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL). A área está situada sob as coordenadas 9° 29' 45" S e 35° 49' 54" W. A altitude do local do experimento é de 165 metros com 3% de declividade. O solo foi classificado como Latossolo Amarelo-Coeso distrófico (Embrapa, 1999).

A região apresenta clima quente e úmido, totais pluviométricos anuais elevados (1.500 - 2.000 mm), com o período chuvoso concentrado no outono-inverno, onde a precipitação equivale a 70% do total anual, e o período seco na primavera - verão apresentando déficits hídricos elevados (SOUZA et al., 2004). A temperatura média e a umidade relativa do ar são de 26 °C e 80%, respectivamente.

Os atributos químicos do solo na profundidade de 0 - 20 cm, amostrados antes da instalação do experimento foram: pH em água: 4,82; MO: 35 g dm<sup>-3</sup>; P (Mehlich): 35 g dm<sup>-3</sup>; H+Al, K, Ca+Mg e T apresentaram, respectivamente, 5,1; 0,082; 2,5 e 7,71 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>. A saturação por bases foi de 34%. Noventa dias antes do plantio a área recebeu 3,5 t ha<sup>-1</sup> de calcário calcítico com 80% de PRNT, objetivando elevar a saturação por bases para 70%.

Dois meses após a calagem, procedeu-se o preparo da área experimental com duas gradagens aradoras, uma gradagem niveladora e uma subsolagem. Por ocasião da semeadura (29/04/2006), a área experimental recebeu adubação de fundação equivalente a 300 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 6-24-12 de NPK mais Ca<sup>2+</sup>, S e micronutrientes (Fe, Mn, Mo, Cu, B, Zn). Trinta dias após a semeadura, aplicou-se 100 kg de N ha<sup>-1</sup>, na forma de sulfato de amônio, sendo o adubo distribuído ao lado das plantas, ao longo da linha de semeadura.

Os tratamentos consistiram no cultivo de quarenta cultivares de milho, os quais encontram-se dispostas na Tabela 1. A população de plantas pré-estabelecida foi de 62.500 plantas/ha. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com três blocos. Cada parcela foi constituída por quatro linhas espaçadas 0,8 m entre si e com 5,0 m de comprimento, sendo considerada área útil da parcela às duas fileiras centrais.

**TABELA 1.** Cultivares de milho avaliados no município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2006.

Base genética	Empresa	Cultivar
Variedade	UFAL	Viçosença
Variedade	UFAL	São Luiz
Variedade	UFAL	Alagoano
Variedade	UFAL	Nordestino
-----		
Híbrido triplo	BIOMATRIX	BM 1120
Híbrido triplo	BIOMATRIX	BMX 1061
Híbrido triplo	BIOMATRIX	BRS 3003
Híbrido triplo	FTSEMILIA	BMX 2243
Híbrido triplo	GENESEEDS	GNSX 2040
Híbrido triplo	AGROCERES MONSANTO	AG 8060
Híbrido triplo	SANTA HELENA	SHS 5070
Híbrido triplo modificado	BIOMATRIX	BMX 2240
-----		
Híbrido duplo	BIOMATRIX	BM 2202
Híbrido duplo	FTSEMILIA	BMX 2241
Híbrido duplo	FTSEMILIA	BMX 2242
Híbrido duplo	GENESEEDS	GNSX 3020
Híbrido duplo	GENESEEDS	GNSX 3010
Híbrido duplo	AGROCERES MONSANTO	AG 2040
Híbrido duplo	EMBRAPA	BRS 2020
Híbrido duplo	AGROMEN	AGN 2012
-----		
Híbrido simples	BIOMATRIX	BMX 1212
Híbrido simples	BIOMATRIX	BMX 1212B
Híbrido simples	BIOMATRIX	BMX 1220
Híbrido simples	BIOMATRIX	BMX 04
Híbrido simples	BIOMATRIX	BMX 1130
Híbrido simples	DELTA SEMENTES	DX 804
Híbrido simples	DELTA SEMENTES	DX 910
Híbrido simples	PIONEER	P 30F80
Híbrido simples	EMBRAPA	BRS 1031
Híbrido simples	DOW AGROSCIENCE	DAS 2B710
Híbrido simples	AGROCERES MONSANTO	AG 7000
Híbrido simples	DEKALB MONSANTO	DKB 390
Híbrido simples	DEKALB	DKB 455
Híbrido simples	SYNGENTA	MAXIMUS
Híbrido simples	EMBRAPA	BRS 1030
Híbrido simples	GENEZE	GNZ 2004
Híbrido simples	AGROESTE	AS 1548
Híbrido simples modificado	BIOMATRIX	BM 1115
Híbrido simples modificado	DELTA SEMENTES	DX 908
Híbrido simples modificado	PIONEER	P 30K75

Para o controle de plantas daninhas, empregou-se o herbicidas de manejo Boxer (Alachlor 300 g L<sup>-1</sup> + atrazine 180 g L<sup>-1</sup>), aplicando-se em pré-emergência das plantas daninhas (sete dias após o plantio do milho) na dose de 8,0 L ha<sup>-1</sup>. O controle da lagarta do cartucho [*Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae)] foi realizado aos 15 e 35 dias após a emergência do milho, com o auxílio do inseticida de Karate 50 CE (50 g l<sup>-1</sup> de Lambda-cyhalothrim) na dose de 150 mL ha<sup>-1</sup>.

As variáveis analisadas foram: dias para atingir o florescimento masculino, altura das plantas, altura de inserção da espiga, matéria seca, stand final de plantas, produtividade de grãos, correlação fenotípica e divergência genética. Para determinação dos dias necessários para atingir a fase de florescimento masculino, se deu através da contagem dos dias desde a emergência das plantas até a total emissão da Panícula. Neste mesmo período foram mensuradas as variáveis: altura de plantas e

altura de inserção da espiga com auxílio de uma régua graduada.

Para a determinação do teor de matéria seca, foram coletadas as plantas de quatro metros lineares, quando os grãos se encontravam no estágio farináceo. A fitomassa vegetal foi pesada, sub-amostrada e seca em estufa a 65°C até peso constante, determinando-se a seguir a fitomassa seca. A determinação do stand de plantas se deu por meio da contagem de todas as plantas da área útil de cada parcela e o resultado extrapolado para um hectare.

Para a estimativa da produtividade foram mensurados os grãos contidos na área útil de cada parcela 6,4 m<sup>2</sup> (1,6 x 4 m) mediante pesagem, e expressa em kg ha<sup>-1</sup>, ajustadas para 13% de teor de água. Todas as análises foram realizadas no Laboratório Análise de Produtos Agropecuários (LAPA) do CECA/UFAL.

As médias de cada base genética foram comparadas pelo teste Scott-knott no nível de 5% de probabilidade. Para a divergência genética foram realizadas análises de variância univariada e posteriormente, análise de variância multivariada e aplicação do critério de Wilks a 5% de probabilidade. A partir da matriz com as médias de cada característica para cada população e da matriz de variância-covariância residual, foram calculadas as distâncias generalizadas de Mahalanobis (D<sup>2</sup><sub>ij</sub>), conforme descrição de Cruz et al. (2004).

Realizou-se o diagnóstico de multicolinearidade da matriz de correlação residual pelo método de Montgomery e Peck (1981). A análise de agrupamento foi realizada com a matriz de distâncias de Mahalanobis entre as populações, utilizando o método UPGMA. Foi utilizado o critério de Singh, descrito por Cruz et al. (2004), para identificar a contribuição relativa de cada característica para a divergência genética.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade para em seguida, serem realizadas as análises de variância. As médias foram agrupadas pelo teste Scott-knott (P<0,05). Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software Genes (Cruz, 2008).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Dias necessários para atingir o florescimento masculino (dias<sup>-1</sup>)**

As variáveis estudadas encontram-se dispostas na Tabela 2, de acordo com a mesma, as variedades de polinização aberta apresentaram médias entre 60 e 62 dias para atingir o florescimento masculino, tendo a variedade São Luiz apresentado menor média estatística, atingindo este estágio fenológico mais cedo que as demais (60,3 dias).

Entre os híbridos triplos, o cultivar BMX 1061 apresentou maior média estatística significativa, os cultivares GNSX 2040, BMX 2240 e BMX 2243 atingiram este estágio fenológico mais cedo que os demais híbridos triplos (51,0 dias). Os resultados obtidos para os

híbridos duplos, aponta o cultivar AG 2040 como o mais tardio entre os cultivares, apresentando valor da ordem de 56,6 dias para atingir o florescimento masculino. No entanto os cultivares BMX 2242 e BMX 2241 (51,3 e 51,0 dias) apresentaram menores valores médios significativos entre os demais híbridos duplos.

Para os híbridos simples os cultivares BMX 1220 e BMX 1212B apresentaram menores valores significativos, necessitando de apenas 50,6 e 51,0 dias para atingir o florescimento masculino. O cultivar AG 7000 apresentou maior valor médio significativo para esta variável, apresentando um comportamento tardio (61,0 dias).

Santos (2009), avaliando híbridos duplos de milho obtidos de híbridos simples F1 comerciais em duas localidades do Estado de São Paulo, aponta para precoces materiais com média de 62 a 64 dias para atingir o florescimento. Lima (2003), avaliando o comportamento de híbridos de milho no estado do Rio Grande do Norte, apresenta como materiais precoces aqueles que atingiram o florescimento masculino com valor médio de 47 dias.

De acordo com Sangoi (1993), os cultivares de milho disponíveis no mercado necessitam de um número específico de unidades de calor (UC) para florescer. As unidades de Calor correspondem à soma térmica obtida por meio do somatório das temperaturas do período da sementeira ao início do florescimento (RUSSELL & STUBER, 1985). Esse fato explica a diferença obtida entre as médias dos experimentos no Nordeste e Sudeste.

Os materiais genéticos tardios necessitam de maior soma calórica para atingirem o pendoamento-espigamento que os materiais precoces. Híbridos mais exigentes em UC para florescerem possuem em seu genoma maior participação de linhagens tropicais. Assim, o caráter precoce é oriundo dos germoplasmas provenientes do clima temperado (Fischer & Palmer, 1984).

### **Altura de plantas (m<sup>-1</sup>)**

De acordo com a tabela 2, as variedades Viçosense e Alagoano apresentaram maiores médias estatísticas (3,06 e 3,00 m). Para os híbridos triplos, os cultivares SHS 5070 e BMX 2242 (2,31m) apresentaram valores maiores significativos diferindo dos demais tratamentos. Entre os cultivares da Base Genética híbrido duplo, o cultivar AGN 2012, foi superior aos demais híbridos, apresentando altura de plantas da ordem de 2,55 m, os cultivares AG 2040, BRS 2020, BMX 2242 e GNSX 3010 apresentaram menores valores médios significativos para esta variável.

Entre os híbridos simples, os cultivares DX 908, BM 1115, BMX 1212B, DX 804, DX 910, P 30K75, BMX 1212, BRS 1031 e DKB 390 não diferiram estatisticamente entre si, apresentando maiores médias de altura de plantas. Os demais híbridos dessa base genética foram inferiores estatisticamente, tendo os cultivares BMX 04 e DAS 2B710 apresentado as menores médias (1,81 e 1,86 m).

**Tabela 2.** Desempenho de cultivares de milho no município de Rio Largo, Estado de Alagoas, 2006

Base genética	Cultivar	DAF* (dias)	AP* (m)	IPE* (m)	MS* (kg ha <sup>-1</sup> )	STAND* (pl ha <sup>-1</sup> )	PG* (kg ha <sup>-1</sup> )
Variedades	NORDESTINO	62,0 A	2,67 C	1,25 B	8.827,45 A	50.000 A	1.983 B
Variedades	ALAGOANO	62,0 A	3,00 A	1,23 B	10.207,22 A	57.291 A	2.100 B
Variedades	SÃO LUIZ	60,3 B	2,89 B	1,29 B	9.234,85 A	55.208 A	2.333 B
Variedades	VIÇÓSENSE	62,0 A	3,06 A	1,44 A	10.474,17 A	62.500 A	3.400 A
CV (%)	-	1,00	5,19	3,46	14,58	10,69	17,07
HT	SHS 5070	53,0 C	2,31 A	0,67 B	7.131,53 A	59.375 A	3.266 A
HT	BMX 2243	51,0 E	2,01 D	0,81 A	7.922,67 A	59.375 A	3.650 A
HT	BM 1120	52,0 D	2,03 D	0,69 B	7.156,84 A	41.666 B	3.666 A
HT	BRS 3003	54,3 B	2,02 D	0,77 A	8.964,71 A	61.458 A	3.733 A
HTm	BMX 2240	51,0 E	2,31 A	0,82 A	7.767,38 A	58.333 A	3.800 A
HT	GNSX 2040	51,0 E	2,20 B	0,80 A	7.665,32 A	62.500 A	4.166 A
HT	AG 8060	54,3 B	2,00 D	0,79 A	9.072,57 A	61.458 A	4.300 A
HT	BMX 1061	56,0 A	2,03 C	0,80 A	9.565,52 A	62.500 A	4.433 A
CV (%)	-	0,57	1,14	2,43	13,41	3,81	11,08
HD	AGN 2012	52,0 C	2,55 A	0,71 E	7.085,00 B	62.500 A	3.066 A
HD	AG 2040	56,6 A	2,04 D	0,75 D	8.685,32 A	60.416 A	3.183 A
HD	BRS 2020	55,0 B	2,02 D	0,87 B	7.799,02 B	51.041 B	3.300 A
HD	BMX 2242	51,3 D	2,08 D	0,88 B	7.394,80 B	61.458 A	3.483 A
HD	BMX 2241	51,0 D	2,17 C	0,96 A	7.487,91 B	61.458 A	3.600 A
HD	GNSX 3010	51,6 C	2,04 D	0,78 C	8.965,90 A	60.416 A	3.966 A
HD	GNSX 3020	52,0 C	2,20 C	0,69 E	9.546,06 A	61.458 A	4.233 A
HD	BM 2202	52,0 C	2,30 B	0,89 B	9.378,41 A	62.500 A	4.433 A
CV (%)	-	0,70	1,32	1,88	9,34	3,66	15,11
HS	AS 1548	52,0 F	2,02 B	0,81 C	5.921,15 B	44.791 B	3.133 B
HS	BMX 1130	55,3 C	2,13 B	0,82 C	7.969,94 B	57.291 A	3.333 B
HSm	DX 908	51,0 E	2,27 A	0,67 E	6.387,51 B	62.500 A	3.383 B
HSm	BM 1115	54,0 E	2,48 A	0,82 C	6.534,79 B	54.166 B	3.433 B
HS	BMX 1212B	51,0 G	2,42 A	0,79 C	7.483,20 B	62.500 A	3.466 B
HS	DX 804	52,0 F	2,20 A	0,63 F	8.310,95 B	56.250 B	3.466 B
HS	DX 910	52,3 F	2,20 A	0,65 E	7.050,58 B	51.041 B	3.533 B
HS	BMX 1220	50,6 G	2,02 B	0,84 C	7.216,99 B	55.208 B	3.566 B
HS	BMX 04	53,6 E	1,81 B	0,83 C	6.763,26 B	61.458 A	3.733 B
HS	DKB 455	55,6 C	2,00 B	0,75 D	9.727,40 A	52.083 B	3.800 B
HSm	P 30K75	52,0 F	2,24 A	0,86 B	7.704,55 B	60.416 A	3.866 B
HS	GNZ 2004	58,0 A	1,99 B	0,80 C	10.228,54 A	62.500 A	3.900 B
HS	P 30F80	57,0 B	2,10 B	0,91 A	7.405,34 B	62.500 A	3.966 B
HS	BMX 1212	54,0 E	2,29 A	0,87 B	6.854,96 B	57.291 A	4.066 A
HS	BRS 1031	54,0 E	2,30 A	0,63 F	7.622,08 B	58.333 A	4.400 A
HS	DKB 390	55,0 D	2,22 A	0,89 A	7.481,61 B	62.500 A	4.300 A
HS	MAXIMUS	54,0 E	2,10 B	0,82 C	7.621,88 B	62.500 A	4.433 A
HS	AG 7000	59,0 A	2,05 B	0,80 C	10.317,50 A	59.375 A	4.666 A
HS	BRS 1030	54,0 E	2,10 B	0,86 B	8.749,89 A	62.500 A	4.734 A
HS	DAS 2B710	52,0 F	1,86 B	0,75 D	7.652,08 B	62.500 A	5.033 A
CV (%)	-	1,57	6,19	2,27	14,60	9,66	15,81

\*DAF: Dias para atingir o florescimento; ALT: Altura de plantas; IPE: Altura de inserção da primeira espiga; MS: Matéria seca da parte aérea; STAND: População de plantas por hectare; PROD: produtividade de grãos.

\*\*Médias seguidas de letras diferentes diferem estatisticamente entre si pelo Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Paixão (2008), avaliando as mesmas variedades de polinização aberta apresentou altura de plantas similares a do presente estudo. Lima (2003), avaliando o comportamento de híbridos de milho no estado do Rio Grande do Norte, apresenta alturas médias de planta entre, 1,51 a 2,03 m. Cardoso (2005), avaliando 46 cultivares de milho (22 variedades e 24 híbridos), no Meio-Norte Brasileiro obtiveram valores entre, 1,93 a 2,19 m para a mesma variável.

Segundo LIRA (2003), Materiais de menor porte permitem a utilização de um maior número de plantas por unidade de área, aumentando, conseqüentemente, a produtividade desse cereal. Vale acrescentar que o conjunto de cultivares avaliados, mostraram boa tolerância ao quebramento e acamamento do colmo, característica de extrema importância em uma lavoura de milho.

#### **Altura de inserção da espiga (m<sup>-1</sup>)**

Para esta variável, a variedade de polinização aberta Viçosense, apresentou superioridade estatística com valores da ordem de 1,44 m. Entre os cultivares da base genética híbrido triplo, os cultivares SHS 5070 e BM 1120 foram inferiores estatisticamente entre os demais cultivares, apresentando altura de inserção da espiga de 0,67 e 0,69 m respectivamente.

Entre os híbridos duplos a cultivar BMX 2241 apresentou maior média estatística entre as demais (0,96 m). Os híbridos GNSX 3020 e AGN 2012 diferiram estatisticamente dos demais cultivares, apresentando médias da ordem de 0,69 e 0,71 m. Para os híbridos simples os cultivares P 30F80 e DKB 390 apresentaram superioridade estatística entre os demais cultivares dessa base genética (0,91 e 0,89 m). O cultivar DX 804 apresentou menor média estatística, sendo inferior entre os demais cultivares.

Paixão (2008), avaliando as mesmas variedades de polinização aberta em três localidades do Estado de Alagoas obteve altura de inserção da primeira espiga similar aos valores médios obtidos no presente estudo. Lima (2003), avaliando o comportamento de híbridos de milho no estado do Rio Grande do Norte, apresenta alturas médias inserção da primeira espiga entre, 0,76 a 1,06 m. Cardoso (2005), avaliando cultivares de milho, no Meio-Norte Brasileiro obtiveram valores entre, 0,96 a 1,18 m para a mesma variável.

#### **Produção de matéria seca (kg ha<sup>-1</sup>)**

As variedades de milho avaliadas não apresentaram variação estatística para este componente, apresentando valores de fitomassa seca acumulada entre 8.827,45 a 10.474,17 kg ha<sup>-1</sup>. Da mesma forma os híbridos triplos não diferiram estatisticamente entre si, apresentando teor de matéria seca entre 7.131,53 a 9.378,41 kg ha<sup>-1</sup>.

Entre os híbridos duplos, os cultivares AG 2040, GNSX 3010, BM 2202 e GNSX 3020 foram superiores estatisticamente (8.685,32; 8.965,90; 9.378,41 e 9.546,06

kg ha<sup>-1</sup>), os demais cultivares da mesma base genética não diferiram estatisticamente entre si. Os híbridos simples BRS 1030, DKB 455, GNZ 2004 e AG 7000 apresentaram maiores médias significativas, diferindo estatisticamente dos demais cultivares (8.749,89; 9.727,40; 10.228,54 e 10.317,50 kg ha<sup>-1</sup>), os quais não diferiram entre si.

Costa et al. (2008), avaliando produtividade e características agronômicas de sete genótipos de milho na região do Sub-médio do Vale do São Francisco, obtiveram produções de matéria seca entre 10,7 e 16,0 t/ha. Henrique et al. (1994), avaliando o comportamento de três híbridos de milho (CO-29, FO-01 e C-135), na região de São José do Rio Preto-SP, obtiveram produções de matéria seca variando de 8,5 t/ha a 14 t/ha.

#### **População final de plantas (pl ha<sup>-1</sup>)**

Os resultados obtidos para esta variável mostraram não haver diferença estatística entre as variedades de polinização aberta, havendo variação de 50.000 a 62.500 plantas ha<sup>-1</sup>. Entre os híbridos triplos o cultivar BM 1120 apresentou menor média estatística entre os demais cultivares (41.666 pl ha<sup>-1</sup>), os quais foram superiores estatisticamente.

Da mesma forma o híbrido duplo BRS 2020 (51.041 pl ha<sup>-1</sup>) apresentou menor média estatística entre os demais cultivares, os quais foram superiores estatisticamente. Entre os híbridos simples, os cultivares AS 1548, BM 1115, DX 804, DX 910, BMX 1220 e DKB 455 apresentaram menores médias estatísticas, apresentando populações de plantas entre 44.791 a 56.250 pl ha<sup>-1</sup>. Os demais cultivares foram superiores estatisticamente com valores entre 57.291 a 62.500 pl ha<sup>-1</sup>.

Costa et al. (2008), avaliando produtividade e características agronômicas de sete genótipos de milho na região do Sub-médio do Vale do São Francisco adotou população de plantas entre 55 e 60 mil plantas. CRUZ, *et al.* (2004), recomenda final de plantas para cultivar BRS 3003, em torno de 50.000 a 55.000 plantas ha<sup>-1</sup>. No entanto cultivares que apresentaram populações de plantas abaixo desses valores podem ter tido sua produtividade reduzida devido a este fator.

#### **Produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>)**

A variedade viçosense apresentou maior média estatística entre as demais variedades apresentando uma produtividade da ordem de 3.400 kg ha<sup>-1</sup>. As demais variedades não apresentaram diferença estatística pelo teste de Scott-knott no nível de 5% de probabilidade de erro. A variedade Nordeste apresentou menor produtividade de grãos (1.983 kg ha<sup>-1</sup>).

Paixão (2008), avaliando as mesmas variedades de polinização aberta em três localidades do Estado de Alagoas obteve produtividades da mesma proporção para a variedade Viçosense (3.461 kg ha<sup>-1</sup>) e produtividade superior a do presente estudo para as demais variedades.

Não houve diferença estatística entre as cultivares da base genética híbrido triplo, os quais apresentaram produtividades entre 3.266 e 4.433 kg ha<sup>-1</sup> (SHS 5070 e BMX 1061). Os híbridos duplos não apresentaram diferenças estatísticas entre si, tendo o cultivar AGN 2012 (3.066 kg ha<sup>-1</sup>) apresentado menor produtividade e o cultivar BMX 2202 (4.433 kg ha<sup>-1</sup>) a maior produtividade de grãos.

Entre os híbridos simples os cultivares BMX 1212, BRS 1031, DKB 390, MAXIMUS, AG 7000, BRS 1030, DAS 2B710 apresentaram maiores produtividades, com valores médios entre 4.066 e 5.033 kg ha<sup>-1</sup>. Os demais cultivares apresentaram menores médias estatística entre 3.133 e 3.966 kg ha<sup>-1</sup>.

Pereira (2009 a), cultivando o híbrido triplo BRS 3003 utilizando um sistema de irrigação por aspersão, nos tabuleiros costeiros do Estado de Alagoas, sob diferentes sistemas de manejo do solo obteve produtividade de 5.847 kg ha<sup>-1</sup> sob o sistema convencional de manejo do solo e 7.487 kg ha<sup>-1</sup> quando cultivado em sistema de plantio direto.

Pereira (2009 b), utilizando um híbrido simples de milho em sistema Plantio direto nos tabuleiros costeiros do Estado de Alagoas, obteve produtividade entre 3.799 e 5.708 kg ha<sup>-1</sup> em função da espécie forrageira utilizada como planta de cobertura. Silva (2008), utilizando um híbrido simples modificado, obteve produtividade similar a do presente estudo.

### Coefficientes de correlação fenotípica

**Tabela 3.** Estimativa dos coeficientes de correlação fenotípica de seis variáveis de quarenta cultivares de milho, *Zea mays* L. (Poaceae), em Rio Largo, Estado de Alagoas, 2006

CARACTERES <sup>1</sup>	DAF	ALT	IPE	MS	STAND	PROD
DAF	1	0.53*	0.69*	0.54*	-0.05 <sup>ns</sup>	-0.34 <sup>ns</sup>
ALT		1	0.70**	0.19 <sup>ns</sup>	-0.01 <sup>ns</sup>	-0.59*
INSC			1	0.30 <sup>ns</sup>	-0.01 <sup>ns</sup>	-0.48*
MS				1	0.30 <sup>ns</sup>	0.15 <sup>ns</sup>
STAND					1	0.43*
PROD						1

<sup>1</sup>: DAF: Dias para atingir o florescimento; ALT: Altura de plantas; IPE: Altura de inserção da primeira espiga; MS: Matéria seca da parte aérea; STAND: População de plantas por hectare; PROD: produtividade de grãos.

Entretanto, os caracteres altura de plantas (ALT) e altura de inserção da primeira espiga (INSC) demonstraram correlações significativas e negativas (-0,59) e (-0,48), respectivamente, dando o indicativo que, entre os cultivares estudados, quanto maior a altura de plantas e altura de inserção da primeira espiga menor a produtividade de grãos. Essas características morfológicas são responsáveis por memores produtividades obtidas para as variedades de polinização aberta.

Sangoi *et al.* (2001) observou interação entre ciclo do híbrido e população de plantas necessária para maximizar o rendimento de grãos corroborando com as

As estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica para os caracteres avaliados possibilitam avaliar a magnitude e o direcionamento das influências de um caráter sobre o outro, dando um indicativo simples de associação entre os caracteres analisados (Tabela 3). Foram observados coeficientes significativos em nível de 1 e 5% de probabilidade, indicando associações entre esses caracteres.

Os caracteres altura de plantas (ALT), altura de inserção da primeira espiga (INSC), matéria seca da parte aérea (MS) apresentaram uma correlação positiva e significativa a 5% de probabilidade de erro o mesmo ocorreu entre os caracteres População de plantas por hectare (STAND) e produtividade de grãos (PROD). Os caracteres altura de plantas, altura de inserção da primeira espiga (0,70) apresentaram uma correlação positiva e significativa a 1% de probabilidade de erro.

Desta forma, é correto afirmar que dentro da população estudada plantas que necessitam maior quantidade de dias para atingir o florescimento masculino apresentam; maior altura de plantas, altura de inserção da primeira espiga e produção de matéria seca por hectare. Maiores produtividades de grãos estão correlacionadas positivamente com a população final de plantas por hectare, e que, quanto maior a altura das plantas maior a altura de inserção da primeira espiga e menor a produtividade de grãos.

observações feitas por Olson & Sanders (1988), Silva (1992) e Sangoi (2000). Segundo estes autores, há uma relação inversa entre a precocidade do genótipo para florescer e o número de indivíduos requeridos para maximizar a exploração do ambiente. Neste sentido, materiais precoces, têm maior potencial de incremento no rendimento de grãos com o uso de estandes mais adensados do que materiais que requerem maior quantidade dias para atingir o florescimento.

## Divergência Genética

Na análise de agrupamento conforme UPGMA, observou-se a distinção evidente entre as variedades de polinização aberta, constituintes de um grupo, e os vários tipos de híbridos (Figura 1). Dentro dos híbridos,

verificou-se a formação de um grupo formado apenas pelo híbrido AG-7000, e outro, composto pelo demais híbridos.

O número de dias para atingir o florescimento foi a característica que mais contribuiu para a divergência genética entre os materiais avaliados (57,14%), seguida da altura de inserção da primeira espiga com 34,71%.

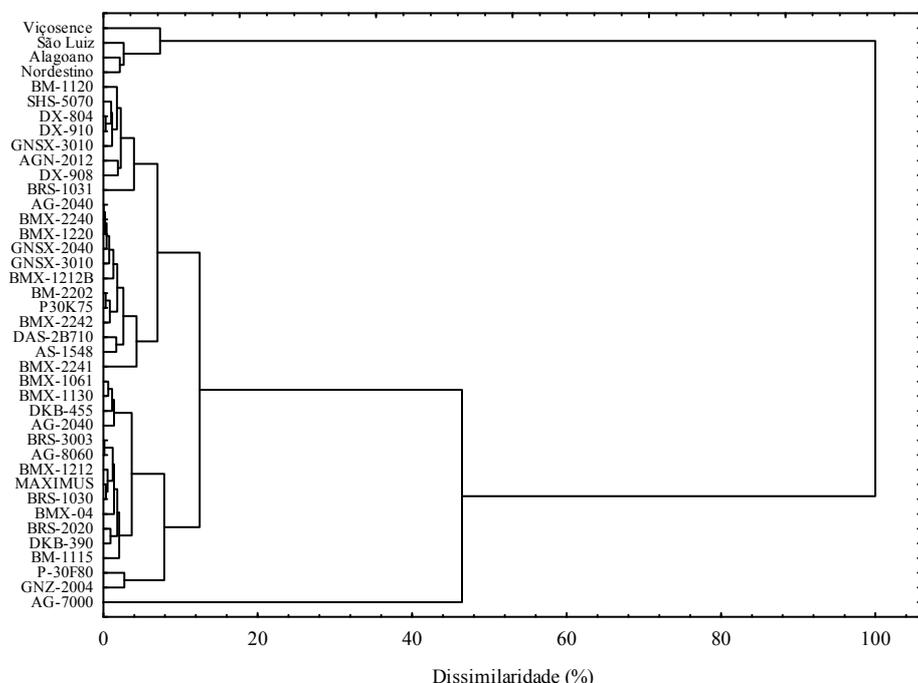


Figura 1. Dendrograma baseado em UPGMA, obtido a partir das distâncias generalizadas de Mahalanobis de híbridos e variedades de milho avaliados em Rio Largo-AL, 2006. (Correlação Cofenética = 0,86\*\*, Distorção = 11,12%).

## CONCLUSÃO

Para o agricultor utilização de cultivares recomendadas pela pesquisa é de fácil adoção e propicia aumentos no rendimento da cultura. Materiais com rendimentos médios acima da média nacional poderão provocar melhorias substanciais na agricultura regional.

Maiores produtividades de grãos estão correlacionadas positivamente com a população final de plantas por hectare; quanto maior a altura de plantas, maior a altura de inserção da primeira espiga, menor a produtividade de grãos. Essas características morfológicas são responsáveis por menores produtividades obtidas para as variedades de polinização aberta.

O híbrido simples AG-7000 apresenta características desejáveis para o aumento da produção de grãos nos Tabuleiros Costeiros do Estado de Alagoas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BISOGNIN, D.A. et al. Potencial de variedades de polinização aberta de milho em diferentes condições adversas de ambiente. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.3, n.1, p.29-34, 1997.

BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 1999. 817p.

CARDOSO, J. M.; CARVELHO, H. W. L.; GAMA, E. E. G.; GUIMARÃES, P. E. O.; PACHECO, C. A. P. Comportamento, Adaptabilidade e Estabilidade de Cultivares de Milho no Meio-Norte Brasileiro na Safra de 2003/2004. **Embrapa Meio-Norte, Boletim de Pesquisa** 56. Teresina-PI, 2005. 20p.

CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. de.; LEAL, M. de L da S.; SANTOS, M X. dos. Comportamento,

- adaptabilidade e estabilidade de híbridos de milho no Estado do Piauí no ano agrícola de 1998. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.5, n.1, p.146-153, 2000.
- CARDOSO, M.J.; CARVALHO, H.W.L. de; PACHECO, C.A.P.; SANTOS, M.X. dos; LEAL, M. de L. da S. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Estado do Piauí, no biênio 1993/94. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.2, n.1, p.35-44, 1997.
- CARVALHO, H.W. L. de; LEAL, M. de L. da S.; CARDOSO, M.J.; SANTOS, M.S. dos; CARVALHO, B.C.L. de; TABOSA, J.N.; LIRA, M.A. e ALBUQUERQUE, M.M.. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Nordeste brasileiro no ano agrícola de 1998. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.4, p.637-644, 2001.
- CARVALHO, H.W.L. de; LEAL, M. de L. da S.; CARDOSO, M.J.; SANTOS, M.X. dos; TABOSA, J.N.; CARVALHO, B.C.L. de; LIRA, M.A. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no nordeste brasileiro no triênio 1998 a 2000. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.11, p.1581-1588, nov. 2002.
- CARVALHO, H.W.L. de; SANTOS, M.X. dos; LEAL, M. de L. da S.; PACHECO, C.A.P.; CARVALHO, B.C.L. de; LIRA, M.A. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Nordeste brasileiro no ano de 1995. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.3, n.1, p.8-14, 1998b.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos: oitavo levantamento, maio de 2008. Brasília: Conab, 2008. Capturado em 10 maio 2007. Disponível na Internet: [http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/estudo\\_safra .pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/estudo_safra.pdf)
- COSTA, C. T. F.; PEREIRA, L. G. R.; SANTOS, R. D. DOS; NEVES, A. L. A.; ARAÚJO, G. G. L. DE; BARREIROS, D. C.; ARAGÃO, A. S. L. DE Produtividade e características agrônomicas de sete genótipos de Milho na região do sub-médio do vale do São Francisco. **Anais do V Congresso Nordestino de Produção animal**. Aracajú, v.5, p.423, 2008.
- CRUZ, C. D. **Programa GENES: Diversidade genética**. Viçosa: UFV, 2008. 278p.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 2004. 480p.
- EMBRAPA. **A revitalização da cultura do milho em Alagoas**. Disponível em: <<http://www.cpatc.embrapa.br/index.php?idpagina=artigos&artigo=927&showaquisicao=true>>. Acesso em: 25 mai. 2007.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 1999. 412p.
- FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360p.
- FEPAGRO/EMATER/FECOTRIGO. **Recomendações técnicas para a cultura do milho no Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: 1998. 148p. (Boletim Técnico, 5)
- FERREIRA, D.F, **Programa Sisvar – Versão 5.0**. Lavras: UFLA. 2003.
- FERREIRA, P.V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. 3ª Ed. Maceió. EDUFAL, 2000, p. 336 – 337.
- HENRIQUE, A.; PERES, R.M.; FILHO, J.L.V.C.; et al. Avaliação de três híbridos de milho (*Zea mays* L.) para produção de silagem. **Anais da sociedade Brasileira de Zootecnia**. Maringá, v.31, p.343, 1994.
- HORN, D. et al. Cinética da absorção de potássio em genótipos de milho contrastantes quanto a variabilidade genética. In: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, 4., 2003, Lages. **Resumos...** Lages: Graphel, 2003. 383p. p.201-205.
- LIRA, M. A. e CARVALHO, H. W. L. de Comportamento de Híbridos de Milho no Estado do Rio Grande do Norte. EMPARN, Natal-RN, 2003, **Comunicado Técnico 32**.
- MONTGOMERY, D. C.; PECK, E. A. 1981. **Introduction to linear regression analysis**. New York: John Wiley, 1981. 504p.
- OLSON, R.A.; SANDERS, D.H. Maize production. In: SPRAGUE, G.F. DUDLEY, J.W. **Corn and corn improvement**. Madison: ASA, 1988. cap.11, p.639-686.
- PAIXÃO, S. L.; FERREIRA, P. V.; CAVALCANTE, M.; MADALENA, J. A. S.; PEREIRA, R. G. Divergência genética e avaliação de populações de milho em diferentes ambientes no estado de alagoas. **Caatinga** (Mossoró,Brasil), v.21, n.4, p.191-195, outubro/dezembro de 2008
- PEREIRA, R.G.; ALBUQUERQUE, A.W. de; CAVALCANTE, M.; PAIXÃO, S.L.; MARACAJÁ, P.B. INFLUÊNCIA DOS SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO SOBRE OS COMPONENTES DE PRODUÇÃO DO MILHO E *Brachiaria decumbens*. **Caatinga** (Mossoró,Brasil), v.22, n.1, p.64-71, janeiro/março de 2009 (a)

- PEREIRA, R.G.; MEDEIROS, P.V.Q.; CAVALCANTE, M.; CRUZ, S.C.S.; BARROS, E.S. Avaliação de espécies forrageiras como plantas de Cobertura sobre os componentes de produção do milho Cultivado no sistema plantio direto. *Caatinga* (Mossoró,Brasil), v.22, n.3, p.01-04, Julho/Setembro de 2009 (b).
- RUSSELL, W.K.; STUBER, C W. Genotype x photoperiod and genotype x temperature interactions for maturity in maize. *Crop Science*, Madison, v.25, p.152-158, 1985.
- SANGOI, L. Aptidão dos campos de Lages (SC) para produção de milho em diferentes épocas de semeadura. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.28, p.51-63, 1993.
- Sangoi, L.; Almeida. M. L.; Lech, V. A.; Gracietti, L. C.; Rampazzo, C. Desfolha e população de híbridos de milho. *Scientia Agricola*, v.58, n.2, p.271-276. 2001
- SANGOI, L.; ENDER, M.; GUIDOLIN, A.F.; BOGO, A.; KOTHE, D.M. Incidência e severidade de doenças de quatro híbridos de milho cultivados com diferentes densidades de plantas. *Ciência Rural*, v.30, p.17-21, 2000.
- SANTOS, Fernanda Motta da Costa. **Capacidade de combinação de híbridos comerciais de milho visando à obtenção de híbridos de F2**. 2009. 79f. Dissertação (Mestrado em Genética, Melhoramento Vegetal e Biotecnologia) – Pós-Graduação – IAC.
- SILVA, E.T. da; CUNHA, J. L. X. L.; MADALENA, J. A. da S.; SILVA, J. A. C. da; SILVA, W. T. da; produção de milho (*Zea mays* L.) em consórcios com gramíneas forrageiras. *Caatinga* (Mossoró,Brasil), v.21, n.4, p.29-34, outubro/dezembro de 2008.
- SILVA, P.R.F. da. Densidade e arranjo de plantas em milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 19., Porto Alegre, 1992. **Conferências**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura; CIENTEC; ABMS, 1992. p.291-294.
- SOUZA, J.L.; MOURA FILHO, G.; LYRA, R.F.F.; TEODORO, I.; SANTOS, E.A.; SILVA, J.L.; SILVA, P.R.T.; CARDIM, A.H.; AMORIM, E.C. Análise da precipitação pluvial e temperatura do ar na região do Tabuleiro Costeiro de Maceió, AL, período de 1972-2001. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v. 12, p. 131 - 141, 2004.