

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN (on line): 1981-0997

v.6, n.4, p.557-564, out.-dez., 2011

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

Protocolo 865 - 18/03/2010 *Aprovado em 14/06/2011

DOI:10.5039/agraria.v6i4a865

Leandro L. Cancellier¹

Flávio S. Afférris²

Michel A. Dotto²

Edmar V. de Carvalho²

Danilo P. Dutra²

Gabriel Lima Cornélio²

Avaliação de *top crosses* de milho no sul do Tocantins

RESUMO

Objetivou-se neste estudo avaliar *top crosses* de milho no Sul do Tocantins. O experimento foi implantado no município de Gurupi em dezembro de 2008 utilizando 81 genótipos de milho. O delineamento experimental utilizado foi o Látice 9x9 com duas repetições, avaliando-se a altura de planta, altura de espiga, comprimento e diâmetro de espiga, peso de 100 sementes, peso hectolítrico e produtividade. O comprimento e diâmetro de espiga não apresentaram diferença significativa para os genótipos. Os coeficientes de variação em todas as variáveis analisadas indicam boa precisão experimental. A produtividade apresentou três grupos estatísticos, sendo que 43 genótipos formam o grupo de maiores médias, com o genótipo T-118-1-2 apresentando a maior produtividade (8382 kg ha⁻¹), superior a todos os híbridos comerciais avaliados. As linhagens T-VERM F1, T-29-1-2, T-113-1, T-65-2-1, T-38-1-1, T-12, T-134-4-2, T-29-1-1, T-73-1-2, T-55-1-3, T-111-1-9, T-73-1, T-118-1-2, T-134-1-1, T-68-1-2, T-68-2-1, T-65-1-2, T-118-1-1 e T-12-PVHIB apresentam um conjunto de características favoráveis ao desenvolvimento de genótipos comerciais para a produção de grão no Sul do Tocantins.

Palavras-chave: Melhoramento genético, produtividade de grãos, *Zea mays* L.

Evaluation of maize top crosses in southern Tocantins

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate maize top crosses in southern Tocantins, Brazil. The experiment was carried out in the municipality of Gurupi in December 2008 using 81 maize genotypes. The experimental design used was 9x9 lattice with two replications, and the plant height, ear height, ear length and diameter, 100 seeds weight, hectoliter weight and grain yield were evaluated. The ear length and diameter showed no significant differences for the genotypes. The variation coefficients in all analyzed variables indicate a good experimental accuracy. The productivity showed three statistical groups, with 43 genotypes forming the highest means group, with genotype T-118-1-2 presenting the highest yield (8382 kg ha⁻¹), higher than all evaluated commercial hybrids. The inbred lines T-VERM F1, T-29-1-2, T-113-1, T-65-2-1, T-38-1-1, T-12, T-134-4-2, T-29-1-1, T-73-1-2, T-55-1-3, T-111-1-9, T-73-1, T-118-1-2, T-134-1-1, T-68-1-2, T-68-2-1, T-65-1-2, T-118-1-1 and T-12-PVHIB showed a set of favourable characteristics for the development of commercial genotypes for grain production in southern Tocantins.

Key words: Genetic improvement, grain yield, *Zea mays* L.

¹ Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras-MG, Brasil. Fone: (35) 3829-1329. E-mail: leandrocancellier@gmail.com

² Universidade Federal do Tocantins, Bajejós, Chácaras 69 e 72 lote 07, Zona Rural, CEP 77402-970, Gurupi-TO, Brasil. Caixa Postal 66. Fone: (63) 3311-3534. Fax: (63) 3311-3501. E-mail: flavio@uft.edu.br; micheldotto@hotmail.com; ed.vinicius_carvalho@hotmail.com; danilopachecodutra@hotmail.com; gabriel-muss@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A cultura do milho é uma das principais atividades agrícolas no Estado do Tocantins, com uma área plantada de quase 100 mil hectares na safra 2008/2009 (CONAB, 2010).

No Estado do Tocantins, a produtividade média da safra 2007/2008 foi de 3158 kg ha⁻¹ (CONAB, 2010), porém, Cancellier et al. (2009) avaliaram vários genótipos de milho na mesma safra e obtiveram um valor médio de produtividade em cinco localidades de 5247 kg ha⁻¹. Desta maneira é possível aumentar a produtividade no Estado do Tocantins em mais de 60 % apenas se adotadas épocas de cultivo e cultivares mais adaptadas às condições edafoclimáticas do Estado do Tocantins.

A produtividade do milho na região Norte é baixa por causa, principalmente, das altas temperaturas e da insuficiência de sementes melhoradas de variedades adaptadas às condições de estresses abióticos de ocorrência na região (Carvalho & Souza, 2007).

A utilização de variedades melhoradas no local de interesse, com bom nível de adaptação e portadoras de atributos agronômicos desejáveis, em substituição às variedades tradicionais desenvolvidas em outras regiões, proporcionará melhoria na produtividade da cultura do milho, auxiliando no maior desenvolvimento da agricultura da região, e proporcionando melhoria na qualidade de vida dos agricultores (Cardoso et al., 2003).

Neste sentido o Programa de Melhoramento de Milho da Universidade Federal do Tocantins vem gerando resultados visando obter cultivares comerciais específicas para a região norte de país, já que as empresas privadas não têm interesse nesta região por esta representar uma pequena parte da produção nacional de milho. O programa já possui linhagens com potencial para o desenvolvimento de híbridos comerciais de milho para a região segundo Cancellier et al. (2010), porém ainda são necessárias avaliações mais criteriosas dessas linhagens.

Na obtenção de uma cultivar, existem etapas a serem cumpridas. A primeira delas é a escolha da população para a extração de linhagens; a segunda consiste na autofecundação dessa população até atingir a homozigose; e a terceira é a avaliação das linhagens obtidas em combinações híbridas. Essa avaliação é normalmente realizada por meio de um testador, obtendo-se híbridos top crosses para serem avaliados em experimentos com repetições. O objetivo dos top crosses é avaliar o mérito relativo das linhagens em cruzamentos com o testador, eliminando as de desempenho inferior, tornando mais eficiente o programa de melhoramento (Nurmburg et al., 2000).

Dentro de qualquer programa de melhoramento de plantas é a competente seleção dos genitores que formará o novo híbrido (Cancellier et al., 2010). Assim, a avaliação das linhagens em combinações híbridas é necessária já que um bom desempenho *per se* da linhagem não garante que esta linhagem irá apresentar também um bom desempenho quando cruzada com outra linhagem na formação de um híbrido simples, como comprovado por alguns trabalhos, como por exemplo o de Moremoholo et al. (2010).

Entre as inúmeras decisões que devem ser tomadas por ocasião da condução de top crosses está a escolha do testador apropriado. Neste sentido alguns trabalhos foram conduzidos visando definir o melhor testador, como, por exemplo, o trabalho de Duarte et al. (2003), que avaliaram linhagens elite como testadoras e observaram diferenças entre os testadores, porém concluíram que a melhor discriminação entre os top crosses foi obtida com o testador que apresenta uma baixa frequência de alelos favoráveis. Ainda Seifert et al. (2006) verificaram que com um testador de base genética ampla é possível a identificação de linhagens superiores, portanto sendo viável sua utilização.

Segundo Jumbo & Carena (2008) o uso de populações de base genética ampla proporciona frequentemente boa capacidade geral de combinação que pode gerar altos benefícios para as indústrias de sementes de milho

Segundo Lurders (2003), o emprego de top crosses ou dialelos gera resultados semelhantes e na presença do testador adequado, o uso de top cross é mais eficiente e aconselhável em razão de sua maior praticidade, mostrando-se fácil e confiável. A diminuição de esforços nas polinizações manuais feitas quando se compara com o dialelo é um fator importante e decisivo na escolha do método.

Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar linhagens de milho UFT através de híbridos top crosses nas condições edafoclimáticas do Sul do estado do Tocantins.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em área experimental no município de Gurupi-TO, no dia 11 de dezembro de 2008. Os tratamentos foram constituídos de 70 híbridos top crosses obtidos do cruzamento de linhagens S₆ com um testador constituído de uma massa de grãos em igual proporção das linhagens S₆ utilizadas nas combinações híbridas e 11 cultivares comerciais como testemunhas, totalizando 81 tratamentos.

O delineamento experimental utilizado foi Lattice 9x9 com duas repetições. Para a instalação do experimento, foi utilizado o sistema de preparo de solo tipo convencional, com uma gradagem e nivelamento da área. Os sulcos foram espaçados com 0,9 m entre linha e as parcelas constaram de três linhas de quatro metros lineares, sendo considerada como área útil da parcela a linha central, excluindo-se as bordaduras.

O plantio das sementes e a adubação no sulco foram feitas manualmente. A adubação de plantio foi realizada utilizando 400 kg ha⁻¹ de 5-25-15 de NPK + 0,5 % de Zn. Plantou-se o milho na parcela a fim de obter 55 mil plantas ha⁻¹. A adubação de cobertura foi realizada aos 25 e 45 dias após o plantio com 60 kg ha⁻¹ de N em cada aplicação utilizando sulfato de amônio como fonte. Os tratos culturais como o controle da competição de plantas daninhas, pragas, doenças e irrigação suplementar foram realizados de acordo com as recomendações técnicas da cultura (Fancelli & Dourado Neto, 2000).

As seguintes características foram avaliadas: altura de planta; altura de espiga, prolificidade; comprimento de espiga;

diâmetro de espiga; peso de 100 sementes; peso hectolétrico e produtividade de grãos.

Para a análise dos dados foi realizada a análise de variância e aplicado o teste de agrupamento de Scott & Knott (1974) a 5% de probabilidade para as variáveis com diferença significativa pelo teste F.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de variância (Tabela 1) observou-se que os genótipos somente não diferiram quanto à prolificidade e as demais características apresentaram diferenças a 1% de probabilidade com exceção apenas de comprimento de espiga, que apresentou diferença a 5%. Os baixos coeficientes de variação nas variáveis analisadas indicam boa precisão experimental segundo Scapim et al. (1995).

Com relação à variável altura de planta, (Tabela 2) 58 genótipos apresentaram as maiores médias. Dezenove genótipos apresentaram-se no grupo de médias intermediárias e outros quatro genótipos (T-153-1, T-68-1, T-118-2-2 e T-67-2-1) no grupo de menores médias.

Nascimento et al. (2003) correlacionaram as características de altura de planta com altura de espiga, produtividade e floração, e observou uma alta correlação de altura de planta com produtividade. Por outro lado, plantas de porte alto são mais suscetíveis ao acamamento e quebramento e plantas de porte baixo, além da menor suscetibilidade a estes problemas, possuem melhor eficiência à mecanização durante a colheita. Outro fato inerente ao porte reduzido das plantas é a possibilidade de uma semeadura em densidades populacionais mais altas, e maior resistência ao estresse hídrico (Seifert et al., 2006). Assim, a seleção de genótipos de milho de porte baixo justifica-se pela busca de uma planta cuja arquitetura permita maior resistência ao acamamento e maior adaptação à colheita mecânica segundo Lurders (2003).

Também é importante observar que dentro dos 25 genótipos com maiores valores de altura de planta, apenas três são genótipos comerciais, sendo as cultivares DSS-CAMPEÃO, DKB 390 e BG-9619. Melo et al. (2004) afirmam que maiores estaturas das plantas promovem aumento na produção de massa verde, importante característica com

relação a cultivares voltadas ao uso na produção de silagem. Portanto, os genótipos estudados possuem potencial produtivo forrageiro, já que esta variável pode ser correlacionada com a produtividade de massa verde.

Com relação à altura de espiga (Tabela 2), 56 genótipos formaram o grupo de maiores médias para esta variável, vinte genótipos formaram o grupo de médias intermediárias e quatro, o grupo de menores valores médios para altura de espiga (T-153-1, T-80-1, T-118-2-2 e T-68-1). Os genótipos T-153-1, T-118-2-2 e T-68-1 também apresentaram as menores médias para altura de planta, concordando com Santos et al. (2002) e Miranda et al. (2003), que afirmam existir forte correlação positiva entre estas variáveis.

Alvarez et al. (2006) também observaram que a altura de espiga está correlacionada com a altura de planta, completando que plantas com inserção de espiga elevada promovem maior disposição ao acamamento e quebramento, principalmente em altas densidades populacionais.

Com relação à prolificidade (Tabela 3), não houve diferença entre os genótipos. Os valores de prolificidade variaram de 72 a 136 espigas a cada 100 plantas para os genótipos T-113-2 e T-29-1-1 respectivamente.

A variável comprimento de espiga (Tabela 3), mesmo apresentando diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste F, não apresentou diferença entre as médias dos genótipos pelo teste de agrupamento de Scott-Knott. Porém houve uma variação nos valores de 180 mm para o genótipo T-29-1-2 a 106 mm para o genótipo T-134-3. Dentre os 30 genótipos que apresentaram os maiores valores para comprimento de espiga, apenas cinco são cultivares comerciais.

De acordo com Palhares (2003), o comprimento de espiga varia de tamanho em função da cultivar, do espaçamento entre linhas e da densidade populacional. Dourado Neto et al. (2003) concluem que essa diferença deve-se às características genéticas do material, porém é fortemente influenciada pelo ambiente.

Carpentieri-Pípulo et al. (2002) notaram diferença significativa do comprimento de espiga em relação aos diferentes genótipos de milho, e atribuíram essa diferença à avaliação de genótipos com grande variabilidade entre si. Portanto, os híbridos *top crosses*, por apresentarem o mesmo

Tabela 1. Análise de variância de altura de planta, altura de espiga, prolificidade, comprimento de espiga, diâmetro de espiga, peso de 100 sementes, peso hectolétrico e produtividade de 81 genótipos de milho em Gurupi – TO, safra 2008/2009

Table 1. Variance analysis of plant height, ear height, prolificacy, ear length, ear diameter, 100 seeds weight, hectoliter weight and grain yield of 81 maize genotypes in Gurupi, Tocantins, Brazil, 2008/2009 crop season

F.V.	G.L.	Quadrado médio							
		Altura de planta (cm)	Altura de espiga (cm)	Prolificidade ¹	Comprimento de espiga (mm)	Diâmetro de espiga (mm)	Peso de 100 sementes (g)	Peso hectolétrico (kg 100 L ⁻¹)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Genótipo	80	483,1**	252,8**	284,1 ^{ns}	491,5*	20,2**	40,3**	9,1**	2971909**
Resíduo	64	182,6	100,2	282,6	329,7	7,9	15,5	5,3	862791,5
Média		199	113	105	146	44	32	70	5648
CV (%)		6,8	9,2	16,4	12,4	6,6	13,5	3,3	17,7

¹ número de espigas em cem plantas. * e ** significativo a 5 e 1% de probabilidade respectivamente pelo teste F; ^{ns}, não significativo

Tabela 2. Valores médios de altura de planta e altura de espiga de 81 genótipos de milho em Gurupi – TO, safra 2008/2009**Table 2.** Mean values of plant height and ear height of 81 maize genotypes in Gurupi, Tocantins, Brazil, 2008/2009 crop season

Genótipos	Altura de espiga (cm)	Altura de planta (cm)	Genótipos	Altura de espiga (cm)	Altura de planta (cm)
T-134-1-1	135 a	233 a	T-73-1	113 a	202 a
T-68-2-1	127 a	233 a	T-55-2	119 a	202 a
T-VERM. F1	125 a	224 a	T-134-4-1B	124 a	202 a
T-134-4-2	129 a	222 a	DSS-1001	117 a	201 a
T-55-1-3	127 a	219 a	T-707S0	108 b	201 a
T-68-1-1	128 a	218 a	AS-1577	123 a	200 a
T-29-1-2	124 a	215 a	T-65-1-3	116 a	200 a
T-65-1-1	130 a	215 a	T-153-2	114 a	200 a
T-29-2	122 a	215 a	T-73-3-1	100 b	200 a
T-12	112 a	214 a	2B587	105 b	198 a
BG-9619	122 a	213 a	T-33-1-1	121 a	198 a
T-134-2-1	123 a	212 a	T-118-1-1V	115 a	198 a
T-118-1-1	123 a	212 a	T-118-1	120 a	198 a
T-38-1-1	127 a	212 a	T-111-1-9	113 a	197 a
T-73-3-2	121 a	212 a	T-33-1-2	113 a	196 a
T-118-1-2	125 a	211 a	20A06	114 a	195 a
T-113-1	115 a	211 a	AS-1596	109 b	194 a
DSS-CAMP.	111 a	211 a	T-113-2	108 b	192 b
T-38-1-2	117 a	211 a	T-8-1-2	99 b	192 b
T-12-1	121 a	211 a	T-73-2	102 b	192 b
T-73-1-1	115 a	210 a	T-118-2-1	111 a	191 b
T-127	120 a	210 a	AS - 1535	110 a	191 b
T-38-2-1	124 a	210 a	T-61-2	116 a	189 b
T-118-2	116 a	208 a	T-111-2	100 b	189 b
T-134-3-1	106 b	208 a	T-134-3-2	93 b	188 b
DKB-390	125 a	208 a	T-67-1-1	99 b	186 b
T-12 PV HIB	128 a	208 a	T-67-1-2	99 b	185 b
T-65-2	114 a	208 a	T-68-2	100 b	185 b
T-65-1-2	121 a	206 a	T-134-1	107 b	184 b
T-96-1-2	115 a	206 a	T-67-1	104 b	183 b
T-8-1-1	124 a	206 a	T-65-1-3	103 b	180 b
AL BAND.	123 a	206 a	T-134-3	104 b	179 b
T-8	113 a	206 a	T-96-1-1	116 a	178 b
T-111-1-1	115 a	206 a	T-65-2-2	105 b	176 b
IMPACTO	122 a	204 a	T-80-1	80 c	176 b
T-68-1-2	115 a	204 a	T-55-1-2	97 b	175 b
T-65-2-1	123 a	204 a	T-67-2-1	99 b	163 c
T-73-1-2	116 a	204 a	T-118-2-2	87 c	162 c
T-111M	127 a	204 a	T-68-1	87 c	152 c
T-29-1-1	128 a	203 a	T-153-1	67 c	147 c
T-55-2-1	113 a	203 a	Média	113	199

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott

genitor masculino, reduziram a variabilidade genética, possibilitando resultado oposto ao encontrado no trabalho de Carpentieri-Pípulo et al. (2002).

Mesmo apresentando diferença significativa a 1% de probabilidade pelo teste F, as médias dos genótipos para variável diâmetro de espiga (Tabela 3) não foram diferentes pelo teste Scott-Knott. Os valores médios variaram de 33,5 mm para o genótipo T-134-1 a 51,3 mm para o genótipo T-67-1. Dentre os 30 genótipos com maiores valores para diâmetro

de espiga, oito são cultivares comerciais, demonstrando proporcionalmente, uma superioridade das cultivares comerciais nessa variável.

O peso de 100 sementes (Tabela 4) apresentou dois grupos estatísticos, sendo 44 genótipos no grupo de maiores médias e 37 genótipos no grupo de menores médias. Dentre o grupo de maiores médias, há nove cultivares comerciais, e dentro do grupo de menores médias as cultivares comerciais são: AL BANDEIRANTE, T-61-2 e BG-9619. O genótipo T-12-PV-HIB

Tabela 3. Valores médios de prolificidade, comprimento de espiga e diâmetro de espiga de 81 genótipos de milho em Gurupi – TO, safra 2008/2009**Table 3.** Mean values of prolificacy, ear length and ear diameter of 81 maize genotypes in Gurupi, Tocantins, Brazil, 2008/2009 crop season

Genótipos	Prolificidade ¹	Comprimento de espiga (mm)	Diâmetro de espiga (mm)	Genótipos	Prolificidade ¹	Comprimento de espiga (mm)	Diâmetro de espiga (mm)
T-67-1	122	138	51,3	AS - 1535	92	155	44,3
DKB-390	106	154	49,7	T-38-2-1	102	140	44,3
DSS-CAMP.	101	147	49,7	T-65-2-1	106	157	44,2
T-118-2	105	150	49,5	T-29-2	109	149	44,1
2B587	104	137	49,5	T-38-1-2	85	139	44,0
T-118-2-1	120	141	49,5	T-8-1-2	114	133	43,8
AS-1596	107	148	49,2	T-65-2-2	113	134	43,8
T-134-3-1	120	159	49,0	T-VERM. F1	102	161	43,5
T-68-2-1	110	160	48,6	T-29-1-1	136	171	43,5
T-134-2-1	94	156	48,3	T-118-1-1V	123	131	43,5
IMPACTO	130	154	48,2	T-707S0	102	139	43,3
T-111M	85	144	48,1	T-65-1-3	94	165	43,2
T-73-1	117	163	47,8	T-8-1-1	113	140	43,2
T-118-1-2	97	172	47,6	AS-1577	102	156	43,1
T-29-1-2	117	180	47,5	T-67-2-1	88	124	43,1
T-127	111	140	47,5	T-118-1-1	94	141	43,0
T-68-1-2	97	159	47,0	T-113-1	94	161	42,5
20A06	94	137	46,5	T-73-1-1	97	175	42,5
BG-9619	124	160	46,3	T-73-3-1	97	153	42,3
DSS-1001	105	159	46,2	AL BAND.	101	154	42,3
T-134-1-1	100	143	46,0	T-118-2-2	100	128	42,3
T-55-2-1	111	157	46,0	T-33-1-1	120	154	42,2
T-65-1-1	130	175	45,8	T-73-2	96	137	42,1
T-38-1-1	90	139	45,8	T-96-1-1	119	162	41,7
T-12	102	154	45,7	T-153-1	100	136	41,7
T-73-3-2	103	161	45,6	T-111-2	100	127	41,6
T-68-1-1	105	141	45,3	T-65-1-3	113	157	41,5
T-12-1	91	131	45,3	T-68-2	120	134	41,5
T-67-1-1	109	120	45,3	T-153-2	109	155	41,3
T-55-1-2	133	134	45,2	T-113-2	72	170	41,2
T-73-1-2	111	148	45,1	T-67-1-2	107	118	40,6
T-12 PV HIB	99	151	45,0	T-8	106	136	40,6
T-61-2	99	147	44,8	T-111-1-1	109	159	40,5
T-55-1-3	94	149	44,8	T-33-1-2	86	137	40,3
T-111-1-9	110	139	44,8	T-55-2	121	130	40,0
T-65-2	108	133	44,6	T-68-1	92	115	40,0
T-118-1	100	157	44,6	T-80-1	127	136	39,1
T-134-3	102	106	44,6	T-134-4-1B	102	125	36,8
T-65-1-2	97	155	44,5	T-134-3-2	87	109	34,2
T-134-4-2	109	166	44,5	T-134-1	94	114	33,5
T-96-1-2	103	145	44,3	Média	105	146	44,3

¹ Número de espigas em cem plantas

apresentou o maior peso de 100 sementes, com 45,2 g, e o genótipo T-134-1 apresentou a menor média, com 16,8 g. Carneiro (2002) avaliou o peso de 100 sementes da população de polinização aberta DFT 2 e constatou que apresentavam valor de 10,12 a 16,03, indicando que para o plantio de um hectare é necessário no máximo 9 kg de sementes comerciais. Desta forma, a avaliação do peso de 100 sementes é importante para que se possa calcular a quantidade de sementes a ser semeada em um plantio comercial. Além disso, Miranda et al.

(2003) afirmam que esta característica é altamente correlacionada com a produtividade de grãos, podendo esta variável ser utilizada para seleção visando ao aumento da produtividade. Para o genótipo T-12-PV-HIB, que apresentou a maior média de peso de 100 sementes, com 45,2 g, necessitaria de aproximadamente 25 kg de sementes para o plantio de um hectare, enquanto para o genótipo de menor peso de 100 sementes seria necessário pouco mais de 9 kg, considerando-se uma população de 55 mil plantas ha⁻¹.

O peso hectolítrico (Tabela 4) apresentou dois grupos estatísticos. No grupo dos genótipos de maiores médias há 48 genótipos, sendo nove cultivares comerciais. Já no grupo dos menores valores foram 33 genótipos, dentre estes 3 cultivares comerciais. As médias do grupo dos genótipos de menores médias variou de 63,4 kg hl⁻¹, para o genótipo T-134-1, a 69,7 kg hl⁻¹, para o genótipo T-134-1-1,

e a variação nos grupos dos genótipos superiores foi de 70 kg hl⁻¹, para o genótipo T-67-2-1, a 74,6 kg hl⁻¹, para a cultivar comercial BG-9619.

Segundo Vieira et al. (1998) o peso hectolítrico é um conceito utilizado como parâmetro de qualidade na comercialização do produto e no dimensionamento de silos secadores, depósitos e sistemas de transporte; assim Luna

Tabela 4. Valores médios de peso de 100 sementes, peso hectolítrico e produtividade de 81 genótipos de milho em Gurupi – TO, safra 2008/2009

Table 4. Mean values of 100 seeds weight, hectoliter weight and grain yield of 81 maize genotypes in in Gurupi, Tocantins, Brazil, 2008/2009 crop season

Genótipos	Peso de 100 sementes (g)	Peso hectolítrico (kg 100L ⁻¹)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Genótipos	Peso de 100 sementes (g)	Peso hectolítrico (kg 100L ⁻¹)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T-118-1-2	40,7 a	68,8 b	8382 a	T-153-2	29,9 b	68,9 b	5695 a
AS-1596	34,2 a	71,0 a	7753 a	T-73-1	34,4 a	71,6 a	5646 a
IMPACTO	37,1 a	72,2 a	7744 a	T-29-2	33,3 a	71,6 a	5512 b
T-134-2-1	37,2 a	66,3 b	7742 a	T-8-1-1	30,4 b	72,2 a	5482 b
BG-9619	30,0 b	74,6 a	7733 a	T-8-1-2	30,3 b	70,3 a	5474 b
AS-1577	40,6 a	72,1 a	7613 a	T-118-2-1	31,0 b	71,5 a	5393 b
T-118-2	39,2 a	68,3 b	7406 a	T-73-3-1	33,8 a	74,3 a	5376 b
2B587	39,1 a	67,2 b	7369 a	T-68-1-1	27,6 b	72,1 a	5316 b
T-67-1	35,8 a	66,5 b	7308 a	T-111M	34,4 a	69,1 b	5276 b
T-VERM. F1	36,5 a	70,0 a	7185 a	AL BAND.	30,7 b	71,2 a	5192 b
T-134-3-1	33,2 a	71,1 a	7045 a	T-55-1-2	31,1 b	70,4 a	5178 b
T-134-1-1	33,4 a	69,7 b	6985 a	T-55-2-1	33,2 a	72,1 a	5173 b
T-68-1-2	35,5 a	69,1 b	6961 a	T-38-1-2	34,1 a	71,0 a	5121 b
T-29-1-2	38,1 a	73,3 a	6935 a	T-12-1	31,6 b	69,0 b	5121 b
T-65-1-1	28,6 b	70,8 a	6909 a	T-33-1-2	34,6 a	70,2 a	5114 b
T-61-2	30,3 b	70,5 a	6900 a	T-707S0	25,0 b	69,4 b	5045 b
T-68-2-1	40,3 a	66,1 b	6822 a	T-118-1-1V	33,7 a	69,3 b	5030 b
T-65-1-2	35,5 a	68,7 b	6817 a	T-65-2	30,0 b	72,0 a	5027 b
T-33-1-1	31,5 b	71,6 a	6677 a	T-67-1-2	29,5 b	71,6 a	4962 b
T-65-1-3	31,1 b	66,5 b	6660 a	T-73-2	29,6 b	74,3 a	4949 b
T-113-1	34,3 a	72,3 a	6622 a	T-8	24,0 b	71,0 a	4836 b
T-65-2-1	34,4 a	71,4 a	6516 a	AS-1535	38,4 a	70,5 a	4751 b
T-73-1-1	31,8 b	68,2 b	6480 a	T-65-2-2	29,1 b	71,1 a	4715 b
20A06	35,3 a	70,7 a	6444 a	T-67-2-1	34,6 a	70,0 a	4700 b
DKB-390	36,9 a	71,8 a	6420 a	T-38-2-1	41,0 a	69,4 b	4690 b
T-118-1-1	34,4 a	69,4 b	6377 a	T-118-1	31,1 b	72,1 a	4582 b
T-38-1-1	36,3 a	72,4 a	6342 a	T-73-3-2	35,5 a	66,3 b	4486 b
T-12	34,5 a	70,1 a	6319 a	T-111-2	32,5 a	71,9 a	4457 b
DSS-1001	37,5 a	66,1 b	6266 a	T-67-1-1	29,7 b	69,4 b	4431 b
T-134-4-2	34,7 a	70,1 a	6210 a	T-68-2	27,4 b	68,0 b	4128 c
T-113-2	33,7 a	70,4 a	6158 a	T-55-2	26,1 b	72,2 a	3980 c
T-29-1-1	32,5 a	72,0 a	6139 a	T-111-1-1	32,1 b	67,2 b	3935 c
T-73-1-2	33,7 a	72,5 a	5932 a	T-134-3	26,5 b	68,3 b	3906 c
T-96-1-2	31,0 b	72,0 a	5890 a	T-153-1	30,3 b	68,0 b	3901 c
T-96-1-1	30,8 b	72,7 a	5884 a	T-134-4-1B	25,2 b	67,0 b	3672 c
T-55-1-3	35,3 a	70,2 a	5882 a	T-80-1	25,1 b	70,5 a	3364 c
T-12 PV HIB	45,2 a	69,2 b	5874 a	T-118-2-2	25,7 b	67,2 b	3266 c
DSS-CAMP.	38,9 a	68,2 b	5824 a	T-68-1	22,1 b	69,2 b	2680 c
T-65-1-3	27,2 b	68,1 b	5781 a	T-134-1	16,8 b	63,4 b	2336 c
T-111-1-9	35,1 a	71,6 a	5720 a	T-134-3-2	27,3 b	73,2 a	1868 c
T-127	30,0 b	67,6 b	5703 a	Média	32,6	70,1	5648

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott

CONCLUSÕES

& Klein (2001) afirmam que o peso hectolétrico situa-se em torno de 78 kg hl⁻¹, variando de acordo com o tipo de grão, sendo que o valor encontrado nesta pesquisa foi de 70,1 kg hl⁻¹.

A produtividade (Tabela 4) média dos genótipos foi 5648 kg ha⁻¹, e o coeficiente de variação foi de 17,7%, indicando boa precisão na condução do experimento segundo Scapim et al. (1995). Esta variável apresentou três grupos estatísticos, sendo que 43 genótipos se encontram no grupo de maiores médias para produtividade. Neste grupo, dez genótipos são cultivares comerciais, e o genótipo T-118-1-2 apresentou a maior produtividade, com 8382 kg ha⁻¹, superior a todos os híbridos comerciais avaliados, sendo 8% mais produtivo que o híbrido comercial de maior produtividade e 48% mais produtivo que a média geral do experimento, indicando que os genótipos estudados são promissores para o desenvolvimento de novas cultivares comerciais voltadas para o uso nas condições edafoclimáticas do Sul do Tocantins.

Vinte e sete genótipos se encontram no grupo de médias intermediárias para produtividade, com valores variando de 4128 a 5512 kg ha⁻¹. Neste grupo, dois genótipos são cultivares comerciais, sendo a variedade AL BANDEIRANTE e o híbrido AS-1535. No grupo de menores médias de produtividade há 11 genótipos, com rendimentos variando de 1868 a 4128 kg ha⁻¹, sendo o genótipo T-134-3-2 de menor produtividade. A média dos genótipos que se encontram no grupo inferior é de 3366 kg ha⁻¹.

Três dos quatro genótipos do grupo que apresentou menor altura de planta estão no grupo que apresentou a menor produtividade, concordando com Santos et al. (2002), que afirmam existir uma correlação significativa e positiva entre a altura de planta e produtividade, e também com altura de espiga, com valores de 0,50 e 0,68 respectivamente.

Pode-se observar que há uma grande variação da produtividade nas combinações híbridas testadas, tal fato pode ser atribuído à grande variabilidade genética das linhagens utilizadas, evidenciando um grande potencial de utilização destas linhagens em gerar híbridos competitivos no mercado. Duarte et al. (2003), avaliando em seu trabalho linhagens elite como testadoras, também observaram que algumas linhagens, em combinações com os testadores, apresentaram elevado potencial produtivo, sendo superior até à melhor testemunha. Mesmo aqueles genótipos que se encontram no grupo de menor produtividade, e que apresentam outras características de interesse no melhoramento, podem servir como fonte de variabilidade, não sendo necessário o descarte, pois ainda apresentam conformidade com a produtividade média do Estado do Tocantins, considerando que a média do Estado é de 3158 kg ha⁻¹, segundo CONAB (2010).

Os genótipos comerciais IMPACTO, AS1577, 20A06 E DKB-390 e os genótipos experimentais T-VERM F1, T-29-1-2, T-113-1, T-65-2-1, T-38-1-1, T-12, T-134-4-2, T-29-1-1, T-73-1-2, T-55-1-3, T-111-1-9 e T-73-1 apresentaram superioridade em todas as características avaliadas.

Os genótipos experimentais T-VERM F1, T-29-1-2, T-113-1, T-65-2-1, T-38-1-1, T-12, T-134-4-2, T-29-1-1, T-73-1-2, T-55-1-3, T-111-1-9, T-73-1, T-118-1-2, T-134-1-1, T-68-1-2, T-68-2-1, T-65-1-2, T-118-1-1 e T-12 PVHIB apresentam um conjunto de características favoráveis para o desenvolvimento de genótipos comerciais para a produção de grãos na região Sul do Estado do Tocantins.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, pela concessão de bolsa de estudos ao primeiro autor, e ao CNPq, pelo financiamento do projeto.

LITERATURA CITADA

- Alvarez, C.G.D.; Pinho, R.G.V.; Borges, I.D. Avaliação de características agronômicas e de produção de forragem e grãos de milho em diferentes densidades de semeadura e espaçamentos entre linhas. *Ciência e Agrotecnologia*, MG, v.30, n.3, p.402-408, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542006000300003>
- Cancellier, L.L.; Afféri, F.S.; Dotto, M.A.; Cappellesso, R.B.; Pelúzio, J.M.; Vaz de Melo, A. Comportamento de cultivares de milho na região centro-sul do estado do Tocantins, safra 2007/2008. *Amazônia, Ciência e Desenvolvimento*, v.5, n.9, p.5-26, 2009.
- Cancellier, L.L.; Carvalho, E.V.; Afféri, F.S.; Bachega, R.C.C.; Pelúzio, J.M. Potencial de uso in natura e sanidade de linhagens de milho UFT em top cross. *Revista Verde*, v.5, n.4, p.103-112, 2010.
- Cardoso, M.J.; Carvalho, H.W.L.; Leal, M.L.S.; Santos, M.X. Melhoramento genético das cultivares de milho CMS 47 e BR 5039 (São Vicente) na região meio-norte do Brasil. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.2, n.3, p.88-96, 2003.
- Carneiro, V. Debulha, classificação em tamanho e armazenamento na qualidade de sementes de milho-pipoca. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 40p. Dissertação Mestrado.
- Carpentieri-Pípolo, V.; Takahashi, H.W.; Endo, R.M.; Petek, M.R.; Seifert, A.L. Correlações entre caracteres quantitativos em milho pipoca. *Horticultura Brasileira*, v.20, n.4, p.551-554, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362002000400008>
- Carvalho, H.W.L.; Souza, E.M. Ciclos de seleção de progênes de meios-irmãos do milho BR 5011 Sertanejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, n.6, p.803-809, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2007000600006>
- Compania Nacional do Abastecimento - CONAB. Série histórica. Comparativo de área, produção e produtividade. <http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131>. 30 Out. 2010.
- Dourado-Neto, D.; Palhares, M.; Vieira, P. A.; Manfron, P. A.; Medeiros, S. L.; Romano, M. R. Efeito da população de

- plantas e do espaçamento sobre a produtividade de milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.2, n.3, p.63-77, 2003.
- Duarte, I.A.; Ferreira, J.M.; Nuss, C.N. Potencial discriminatório de três testadores em top crosses de milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.38, n.3, p. 365-372, 2003.
- Fancelli, A.L.; Dourado-Neto, D. Produção de milho. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360p.
- Jumbo, M.B.; Carena, M.J. Combining ability, maternal, and reciprocal effects of elite early-maturing maize population hybrids. *Euphytica*, v.162, n.3, p.325-333, 2008. <http://dx.doi.org/10.1007/s10681-007-9618-9>
- Luna, F.V; Klein, H.S. Nota a respeito de medidas de grãos utilizadas no período colonial e as dificuldades para a conversão ao sistema métrico. *Boletim de História Demográfica*, v.8, n.21, p.1-5, 2001.
- Lurders, R.R. Desempenho de linhagens de milho (*Zea mays* L.) em Top Crosses com testadores de base genética restrita e avaliação de híbridos triplos. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 2003. 125p. Dissertação Mestrado.
- Melo, R.; Nornberg, J.L.; Rocha, M.G. Potencial produtivo e qualitativo de híbridos de milho, sorgo e girassol para ensilagem. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.10, n.1, p.87-95, 2004.
- Miranda, G.V.; Coimbra, R. R.; Godoy, C.L.; Souza, L.V.; Guimarães, L.J.M.; Vaz de Melo, A. Potencial de melhoramento e divergência genética de cultivares de milho-pipoca. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.38, n.6, p.681-688, 2003.
- Moremoholo, L.; Shimelis, H.; Masshela, P.W. Yield response and Stenocarpella ear rot reaction among selected maize inbred lines and top cross hybrids. *Euphytica*, v.174, n.2, p.231-238, 2010. <http://dx.doi.org/10.1007/s10681-010-0121-3>
- Nascimento, M.M.A.; Tabosa, J.N.; Tavares Filho, J.J. Avaliação de cultivares de milho no agreste semi-árido de Pernambuco. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.7, n.1, p.53-56, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662003000100009>
- Nurmburg, P.L.; Souza, J.C.; Ribeiro, P.H.E. Desempenho de híbridos simples como testadores de linhagens de milho em *Top Crosses*. *Revista Ceres*, v.47, n.274, p.683-696, 2000.
- Palhares, M. Distribuição e população de plantas e produtividade de grãos de milho. Piracicaba: Escola superior de agricultura "Luiz de Queiroz". Universidade de São Paulo, 2003. 90p. Dissertação Mestrado.
- Santos, P.G.; Juliatti, F.C.; Buiatti, A.L.; Hamawaki, O.T. Avaliação do desempenho agrônomo de híbridos de milho em Uberlândia, MG. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.5, p.597-602, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2002000500004>
- Scapim, C.A.; Carvalho, C.G.P.; Cruz, C.D. Uma proposta de classificação dos coeficientes de variação para a cultura do milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.30, n.5, p.683-686, 1995.
- Scott, A.; Knott, M. Cluster analysis method for grouping means in analysis of variance. *Biometrics*, v.30, n.3, p.507-512, 1974. <http://dx.doi.org/10.2307/2529204>
- Seifert, A.L.; Carpentieri-Pipolo, V.; Ferreira, J.M.; Gerage, A.C. Análise combinatória de populações de milho pipoca em *Top Crosses*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, n.5, p.771-778, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2006000500008>
- Vieira, C.; Paula Júnior, T. J.; Borém, A. (Ed.). Feijão: aspectos gerais e cultura no Estado de Minas. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1998. p.83-97.