

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

v.3, n.3, p.203-208, jul.-set., 2008

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

Protocolo 143 - 24/06/2008 • Aprovado em 26/06/2008

Mário C. D. Monteiro²

Clodoaldo J. A. Filho³

Francisco J. Oliveira³

José N. Tabosa⁴

Gerson Q. Bastos²

Odemar V. Reis⁴

Emprego da heterose em híbridos interespecíficos de sorgo forrageiro¹

RESUMO

Com base no peso da matéria seca, fez-se a estimativa da heterose em 36 híbridos interespecíficos de sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* x *Sudagrass*) e se adotou o delineamento em blocos casualizados com tratamentos comuns, constituídos de 36 híbridos interespecíficos, nove variedades de *Sudagrass*, quatro linhas "A" macho-estéreis de *Sorghum bicolor* e duas cultivares PU7664128 e IPA-SF-25. Os resultados mostraram que as combinações híbridas Lme-2 x Vss-2 e Lme-2 x Vss-5 exibiram os maiores valores significativos de rendimento de matéria seca e as maiores respostas heteróticas.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor*, genitores, cruzamento, melhoramento de plantas, seleção

Evaluation of the heterosis in inter-specific hybrids of forage sorghum

ABSTRACT

The estimation of heterosis in 36 inter-specific hybrids of forage sorghum (*Sorghum bicolor* x *Sudagrass*) was carried out based on dry matter production. The experimental design was a randomized block design with common treatments formed by 36 inter-specific hybrids, nine varieties of *Sudagrass*, four "A" male-sterile lines of *Sorghum bicolor* and two cultivars PU7664128 and IPA-SF-25. The results showed that the hybrid combinations Lme-2 x Vss-2 and Lme-2 x Vss-5 exhibited the largest significant values of dry matter yield and also the largest heterosis answer.

Key words: *Sorghum bicolor*, parents, crossing, crop breeding, selection

² Eng^o Agron. MSc, Rua José Paraíso 103, Apto. 401, Boa Viagem, Recife, PE. mcdc2005@hotmail.com

³ Prof. Associado, Departamento de Agronomia, UFRPE, Recife, PE, cjoseufrpe@yahoo.com, bastosq@hotmail.com.br, franseol@uol.com.br.

⁴ Pesquisador, Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA, Recife, PE, ipa@ipa.br, tabosa@ipa.br

¹ Extraído da dissertação de mestrado apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

INTRODUÇÃO

A heterose tem sido observada na grande maioria das espécies, inclusive nas plantas autógamas, como é o caso da lavoura do sorgo. A manifestação do vigor híbrido pode ser constatada, como exemplo, na área foliar, no desenvolvimento do sistema radicular, na altura da planta, na produtividade, na taxa fotossintética e na precocidade, dentre outras características. Embora a heterose se manifeste em grande número de espécies autógamas, apenas para um número muito restrito dessas espécies ela é explorada comercialmente, devido às dificuldades inerentes à produção dos híbridos nessas espécies (Borém, 1997).

O esquema de cruzamento dialélico tem sido usado para estudar o valor das cultivares parentais e o padrão heterótico dos cruzamentos, quando duas populações diferentes são usadas para o desenvolvimento de novos híbridos. A heterose que se manifesta no híbrido entre cultivares heterogêneas é resultante de alguns genes com algum grau de dominância (parcial, completa ou sobredominância) e também das diferenças entre frequências gênicas nas duas populações (Miranda Filho & Viégas, 1987).

A produção econômica de sementes híbridas em plantio comercial na cultura do sorgo forrageiro e em outras culturas, estimulou os melhoristas a pesquisarem sistemas que permitam o aproveitamento da heterose resultante de cruzamentos interespecíficos. Na produção comercial de sementes híbridas, a macho-esterilidade genética citoplasmática vem sendo utilizada em diversas culturas autógamas, incluindo o sorgo. Murty et al. (1994) explicaram que a esterilidade masculina genética na cultura de sorgo geralmente é causada por um único gene recessivo. Os mesmos autores afirmaram que plantas possuindo dois alelos recessivos (homozigotos) exibem esterilidade masculina, enquanto plantas com dois alelos dominantes ou um dominante e um recessivo cada uma (heterozigoto) exibem fertilidade masculina. Com relação à utilização da macho-esterilidade no melhoramento de sorgo, Bai (1982) afirmou que o aparecimento dos tipos macho-estéreis em sorgo, possibilitou a produção econômica de sementes híbridas. Comumente, os híbridos forrageiros de *S. bicolor* x *Sudagrass* produziram mais matéria seca digerível que as cultivares de outros tipos de sorgo, de acordo com Mulcahy & Stuart (1987). Neste trabalho se fez a estimativa da heterose em 36 híbridos interespecíficos (*Sorghum bicolor* x *Sudagrass*), com base na produção de matéria seca.

MATERIAL E MÉTODOS

No experimento conduzido no ano agrícola de 1997, na Estação Experimental do IPA no município de Serra Talhada, PE, localizada na Zona Fisiográfica do Sertão, Microrregião do Alto Pajeú (07° 59' 00" S, 38° 19' 16" W.Gr. e 500 m de altitude), procedeu-se à avaliação de 36 híbridos interespecíficos de sorgo forrageiro (*S. bicolor* x *Sudagrass*). O delineamento experimental utilizado foi o de grupos de experimentos em blocos ao acaso, com tratamentos comuns, como sugerido por Gomes (1990). Os tratamentos regulares foram constituídos de 49 genótipos (36 híbridos interespecíficos de *S. bicolor* x *Sudagrass*, quatro linhas "B" homólogas das

linhas "A" macho-estéreis de *S. bicolor* e nove genitores masculinos variedades de *Sudagrass*), distribuídos em 7 grupos de 7 genótipos, mais dois comuns em cada grupo, formados pelas cultivares PU7664128 e IPA-SF-25, com três repetições de tratamentos (Tabela 1).

A parcela foi constituída de duas fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas por 0,80 m, tendo 20 plantas por metro linear e área útil da parcela com 4,0 m².

Obteve-se a produção de matéria seca (P.M.S) por ocasião do florescimento das plantas, a partir do peso da biomassa colhida em cada área útil da parcela e extrapolada para t.ha⁻¹. De cada parcela se retirou uma amostra de 300 g de matéria verde de cada genótipo, submetendo-a a secagem em estufa de circulação de ar, pelo tempo de 24 horas (a temperatura de 105 °C e, para a obtenção da matéria pré-seca, a temperatura utilizada foi de 65 °C). A percentagem de matéria seca foi estimada através da relação entre o peso da amostra seca e o peso da amostra verde, ou seja:

$$\%M.S = [\text{peso da amostra seca (g)} / \text{peso da amostra verde (g)}] \times 100.$$

O produto deste pela produção de matéria verde gerou a variável produção de matéria seca, isto é [Produção da matéria seca (t/ha) x %M.S / 100] x fator de correção 2,5.

Os dados originais coletados de cada parcela sofreram um ajuste de acordo com os mesmos fatores utilizados para corrigir as médias dos tratamentos comuns regulares, este procedimento que teve a função de tirar o efeito de grupos de experimento facilitando, desta forma, as características genéticas, como se o experimento tivesse sido conduzido através do delineamento de blocos ao acaso com 51 tratamentos, como usado por Carvalho (1996).

Para determinar as estimativas das médias dos genótipos, levaram-se em consideração duas regras: (1) para os tratamentos comuns, a média aritmética dos dados respectivos sem nenhum ajuste; (2) para os tratamentos regulares, a média aritmética dos dados respectivos, da qual se subtrai uma correção K, calculada de acordo com Gomes (1990), em que K é a média dos tratamentos comuns; para comparação das médias se utilizou o teste de Tukey (P < 0,05); na determinação entre os contrastes das médias dos tratamentos a variância foi obtida conforme modelo apresentado por Gomes (1990), como segue:

a) variância para contraste entre dois tratamentos regulares do mesmo grupo:

$$DMS_1 = q \sqrt{1/2 \times 2/r} (QMR)$$

b) variância para contraste entre dois tratamentos regulares de grupos diferentes:

$$DMS_2 = q \sqrt{1/2 \times 2/r \cdot 1 + (1/c)} QMR$$

c) variância para contraste entre dois tratamentos comuns:

$$DMS_3 = q \sqrt{1/2 \times 2/gr} (QMR)$$

d) variância para contraste entre um tratamentos regular e um comum:

$$DMS_4 = q \sqrt{1/2 \times 1/r (1 + 1/c + 1/g - 1/gr)} QMR$$

em que: g - grupo, r - repetição, c - tratamentos comuns, DMS - diferença mínima significativa, QMR - quadrado médio do resíduo.

Com base nos dados de produção de matéria seca, efetuou-se uma análise heterótica em dialelo parcial, seguindo o modelo de Griffing (1956), citado e descrito por Cruz

Tabela 1. Relação e identificação de 51 materiais genéticos de sorgo (linhas de *S. bicolor*, variedades de *Sudagrass* e híbridos interespecíficos). Serra Talhada, PE, 1977

Table 1. Relationship and identification of 51 genetic materials of sorghum (lines of *S. bicolor*, varieties of *Sudagrass* and hybrids interespecíficos). Serra Talhada, PE, 1977

Nº de ordem	Genótipos	Denominação	Identificação
01	OK11A x PU7664202	HIE	HIE-1
02	OK11A x PU7664116	HIE	HIE-2
03	OK11A x PU7664152	HIE	HIE-3
04	OK11A x PU7664231	HIE	HIE-3
05	OK11A x PU7664237	HIE	HIE-3
06	OK11A x PU7664208	HIE	HIE-3
07	OK11A x PU7664273	HIE	HIE-3
08	OK11A x PU7664274	HIE	HIE-3
09	OK11A x PU7664120	HIE	HIE-3
10	ATX623 x U7664202	HIE	HIE-10
11	ATX623 x U7664202	HIE	HIE-11
12	ATX623 x U7664116	HIE	HIE-12
13	ATX623 x U7664152	HIE	HIE-13
14	ATX623 x U7664231	HIE	HIE-14
15	ATX623 x U7664237	HIE	HIE-15
16	ATX623 x U7664208	HIE	HIE-16
17	ATX623 x U7664273	HIE	HIE-17
18	ATX623 x U7664120	HIE	HIE-18
19	KS83A x PU7664202	HIE	HIE-19
20	KS83A x PU7664116	HIE	HIE-20
21	KS83A x PU7664152	HIE	HIE-21
22	KS83A x PU7664231	HIE	HIE-22
23	KS83A x PU7664237	HIE	HIE-23
24	KS83A x PU7664208	HIE	HIE-24
25	KS83A x PU7664237	HIE	HIE-25
26	KS83A x PU7664274	HIE	HIE-26
27	KS83A x PU7664120	HIE	HIE-27
28	N122 x PU7664202	HIE	HIE-28
29	N122 x PU7664116	HIE	HIE-29
30	N122 x PU7664152	HIE	HIE-30
31	N122 x PU7664231	HIE	HIE-31
32	N122 x PU7664237	HIE	HIE-32
33	N122 x PU7664208	HIE	HIE-33
34	N122 x PU7664273	HIE	HIE-34
35	N122 x PU7664274	HIE	HIE-35
36	N122 x PU7664120	HIE	HIE-36
37	OK11B	Lme-1	LB-1
38	BTX623	Lme-2	LB-2
39	KS83B	Lme-3	LB-3
40	N122B	Lme-4	LB-4
41	PU7664202	Vss	Vss-1
42	PU7664116	Vss	Vss-2
43	PU7664152	Vss	Vss-3
44	PU7664231	Vss	Vss-4
45	PU7664237	Vss	Vss-5
46	PU7664208	Vss	Vss-6
47	PU7664273	Vss	Vss-7
48	PU7664274	Vss	Vss-8
49	PU7664120	Vss	Vss-9
50	PU7664128	Vss	T1
51	IPA-SF-25	VSF	T2

HIE = Híbridos interespecíficos; Lme = Linhas "B" macho-estéreis de *S. bicolor* (homólogas das linhas "A" macho-estéreis); Vss = Variedades de *Sudagrass*; T1 = PU7664128 - variedade de *Sudagrass* (Vss) utilizada como testemunha e T2 = IPA-SF-25 - variedade de sorgo forrageiro (VSF) utilizada como testemunha

& Regazzi (1997). Neste modelo de dialelos foram avaliados os genitores representados pelas linhas macho-estéreis de *S. bicolor* (grupo 1), os genitores representados

pelas variedades de *Sudagrass* (grupo 2) e suas combinações representadas pelos híbridos interespecíficos *S. bicolor* e *Sudagrass*. A vantagem da inclusão dos genitores no dialelo é possibilitar o estudo do efeito heterótico manifestado nos híbridos (Cruz & Regazzi, 1997).

A estimativa da heterose na análise dialélica, foi calculada em função da produção de matéria seca produzida, configurada através da superioridade do F₁, tendo sido efetuada em relação a média dos genitores (masculino - variedades de *Sudagrass* e feminino - linhas macho-estéreis de *S. bicolor*), conforme Cruz & Regazzi (1997). Efetuaram-se as estimativas da heterose média (\bar{h}_{ij}), heterose em relação ao genitor feminino (h_i), heterose em relação ao genitor masculino (h_j) e heterose média percentual (i_j). A análise genética dos dados foi operacionalizada pelo programa GENES (Cruz, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância para os 51 genótipos em relação à produção de matéria seca, apresentou significação estatística a nível de 5% de probabilidade (Tabela 2).

O genótipo HIE-14, com o maior valor absoluto de produtividade (12,92 t ha⁻¹), não diferiu estatisticamente da variedade T2. Estudos de Lira et al. (1988) relataram que as progênies de sorgo forrageiro (467-4-2 e 389-5-1) apresentaram produtividade média de 12,47 e 11,45 t ha⁻¹,

Tabela 2. Produção média de matéria seca ajustada em genótipos de *S. bicolor*, variedades de *Sudagrass*, híbridos interespecíficos e testemunhas.

Table 2. Mean adjusted dry matter production (PMS) in genotypes of *S. bicolor*, varieties of *Sudagrass*, inter-specific hybrids and controls.

Genótipos	P.M.S. ⁽¹⁾ (t ha ⁻¹)	Genótipos	P.M.S. ⁽¹⁾ (t ha ⁻¹)
HIE-14	12,92 a	HIE-29	7,14 abcd
T2	11,02 a	HIE-19	6,80 abcd
HIE-33	10,98 a	HIE-8	6,79 abcd
HIE-11	10,87 a	HIE-16	6,59 abcd
HIE-28	10,19 ab	HIE-24	6,42 abcd
HIE-17	10,08 ab	HIE-2	6,30 abcd
HIE-5	9,85 abc	HIE-26	6,25 abcd
HIE-13	9,79 abc	Vss-1	6,10 abcd
HIE-34	9,68 abc	HIE-35	6,00 abcd
HIE-10	9,51 abc	HIE-3	5,85 abcd
HIE-12	9,51 abc	HIE-1	5,79 abcd
Vss-4	9,22 abc	HIE-20	5,78 abcd
Vss-7	8,83 abcd	HIE-31	5,73 abcd
Vss-6	8,83 abcd	HIE-6	5,66 abcd
HIE-15	8,49 abcd	HIE-7	5,35 abcd
HIE-27	8,43 abcd	Vss-5	5,22 abcd
HIE-36	7,81 abcd	Vss-2	4,92 abcd
HIE-18	7,74 abcd	HIE-21	4,91 abcd
Vss-8	7,71 abcd	HIE-25	4,56 abcd
HIE-32	7,70 abcd	HIE-23	4,46 abcd
HIE-30	7,56 abcd	HIE-4	4,26 bc
Vss-3	7,48 abcd	T1	4,13 bcd
HIE-9	7,29 abcd	LB-1	3,25 cd
Vss-7	7,21 abcd	LB-3	1,40 cd
HIE-22	7,17 abcd	LB-4	1,32 cd
		LB-2	0,53 d

⁽¹⁾Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). C.V. (%) = 29,10. DMS1 = 7,08. DMS 2 = 8,68. DMS 3 = 2,68. DMS 4 = 6,33

Tabela 3. Heterose média \bar{h}_i dos híbridos F₁'s resultantes dos cruzamentos entre linhas macho-estéreis de *S. bicolor* (Lme - ♂) x variedades de *Sudagrass* (Vss - ♂) para a variável produção de matéria seca

Table 3. Mean *ij* heterosis of the F₁'s hybrids from the crossings among male-sterile lines of *S. bicolor* (Lme - ♂) x varieties of *Sudagrass* (Vss - ♂), for the variable dry matter production

Lme/Vss	Vss-1	Vss-2	Vss-3	Vss-4	Vss-5	Vss-6	Vss-7	Vss-8	Vss-9	Média
Lme-1	1,11	2,21	0,48	-1,96	5,61	-0,37	-0,68	1,31	3,34	1,22
Lme-2	5,80	7,75	5,10	4,52	9,65	3,42	1,51	5,56	4,76	5,34
Lme-3	3,05	2,61	0,49	1,86	1,14	1,31	-0,55	1,69	5,41	1,89
Lme-4	7,12	4,67	3,80	1,11	5,07	6,55	5,25	2,32	5,48	4,59
Média	4,27	4,31	2,49	1,38	5,36	2,72	1,38	2,72	4,74	3,26

Tabela 4. Heterose dos híbridos F₁'s resultantes dos cruzamentos entre linhas macho-estéreis de *S. bicolor* (Lme - ♀) x variedades de *Sudagrass* (Vss - ♂) para a variável produção de matéria seca, em relação aos genitores femininos (hi)

Table 4. Heterosis of the F₁'s hybrids from the crossings among male-sterile lines of *S. bicolor* (Lme - ♀) x varieties of *Sudagrass* (Vss -), for the variable dry matter production, in relation to the female genitors (hi)

Lme/Vss	Vss-1	Vss-2	Vss-3	Vss-4	Vss-5	Vss-6	Vss-7	Vss-8	Vss-9	Média
Lme1	2,53	3,05	2,59	1,01	6,59	2,41	2,10	3,53	4,04	3,09
Lme-2	8,19	9,55	8,18	8,47	11,60	7,17	5,26	8,75	6,42	8,17
Lme-3	5,40	4,37	3,53	5,77	3,05	5,02	3,015	4,84	7,03	4,68
Lme-4	10,16	7,12	7,53	5,70	7,67	10,95	9,65	6,17	7,78	8,08
Média	6,57	6,02	5,45	5,23	7,22	6,38	5,04	5,82	6,31	6,00

Tabela 5. Heterose dos híbridos F₁'s resultantes dos cruzamentos entre linhas macho-estéreis de *S. bicolor* (Lme - ♀) x variedades de *Sudagrass* (Vss - ♂) para a variável produção de matéria seca, em relação aos genitores masculinos (hj)

Table 5. Heterosis of the F₁'s hybrids from the crossings among male-sterile lines of bicolor *S.* (Lme - ♀) x varieties of *Sudagrass* (Vss - ♂), for the variable dry matter production, in relation to the male genitors (hj)

Lme/Vss	Vss-1	Vss-2	Vss-3	Vss-4	Vss-5	Vss-6	Vss-7	Vss-8	Vss-9	Média
Lme-1	-0,31	1,38	-1,63	-4,95	4,63	-3,16	-3,47	-0,91	2,65	-0,64
Lme-2	3,41	5,95	2,02	0,57	7,70	-0,32	-2,23	2,36	3,10	2,50
Lme-3	0,70	0,86	-2,54	-2,04	-0,75	-2,40	-4,26	-1,46	3,79	-0,90
Lme-4	4,09	2,22	0,08	-3,48	2,48	2,15	0,84	-1,51	3,17	1,11
Média	1,97	2,60	-0,51	-2,47	3,51	-0,93	-2,28	-0,38	3,17	0,52

Tabela 6. Heterose média percentual hij (%) dos híbridos F₁'s resultantes dos cruzamentos entre linhas macho-estéreis de *S. bicolor* (Lme - ♀) x variedades de *Sudagrass* (Vss - ♂) para a variável produção de matéria seca

Table 6. Average percent heterosis hij (%) of the F₁'s hybrids from the crossings among male-sterile lines of bicolor *S.* (Lme - ♀) x varieties of *Sudagrass* (Vss - ♂) for the variable dry matter production

Lme/Vss	Vss-1	Vss-2	Vss-3	Vss-4	Vss-5	Vss-6	Vss-7	Vss-8	Vss-9	Média
Lme-1	23,76	54,23	8,95	-31,48	132,78	-6,13	-11,27	23,94	84,87	31,07
Lme-2	156,33	248,79	115,90	85,84	295,55	67,45	29,78	123,28	160,00	142,54
Lme-3	81,33	82,72	11,03	35,06	34,49	25,63	-10,76	37,14	179,43	52,89
Lme-4	232,67	189,45	101,33	24,05	193,88	148,19	118,77	60,10	235,69	144,90
Média	123,52	143,79	59,30	28,36	164,17	58,78	31,63	61,11	164,99	92,85

Tabela 7. Heterose percentual dos híbridos F₁'s resultantes dos cruzamentos entre linhas macho-estéreis de *S. bicolor* (Lme - ♀) x variedades de *Sudagrass* (Vss - ♂) para a variável produção de matéria seca, em relação aos genitores masculinos (hj)

Table 7. Percent heterosis of the F₁'s hybrids from the crossings among male-sterile lines of *S. bicolor* (Lme - ♀) x varieties of *Sudagrass* (Vss - ♂) for the variable dry matter production, in relation to the male genitors (hj)

Lme/Vss	Vss-1	Vss-2	Vss-3	Vss-4	Vss-5	Vss-6	Vss-7	Vss-8	Vss-9	Média
Lme-1	-5,17	28,20	-21,83	-53,74	88,80	-35,83	-39,36	-11,92	57,17	0,70
Lme-2	55,92	121,21	27,09	6,23	147,71	-3,73	-23,35	30,71	66,96	47,41
Lme-3	11,51	17,53	-34,06	-22,15	-14,54	-27,20	-48,31	-18,96	81,79	-6,04
Lme-4	67,05	45,35	1,08	-37,78	47,61	24,40	9,62	-19,63	68,40	22,90
Média	32,32	53,07	-6,93	-26,86	67,39	-10,59	-30,66	-4,95	68,58	-

Tabela 8. Heterose percentual dos híbridos F₁'s resultantes dos cruzamentos entre linhas macho-estéreis de *S. bicolor* (Lme - ♂) x variedades de *Sudagrass* (Vss - ♀) para a variável produção de matéria seca, em relação aos genitores femininos (hi)**Table 8.** Percent heterosis of the F₁'s hybrids from the crossings among male-sterile lines of *S. bicolor* (Lme - ♂) x varieties of *Sudagrass* (Vss - ♀) for the variable dry matter production, in relation to the female genitors (hi)

Lme/Vss	Vss-1	Vss-2	Vss-3	Vss-4	Vss-5	Vss-6	Vss-7	Vss-8	Vss-9	Média
Lme-1	78,04	93,94	79,95	31,19	203,11	74,25	64,69	108,92	124,37	95,38
Lme-2	620,65	723,81	620,25	641,69	878,99	543,53	399,09	663,28	486,74	619,78
Lme-3	385,25	312,10	251,80	411,72	217,97	358,15	225,34	345,50	501,49	334,36
Lme-4	42.366,66	29.670,83	31.406,94	23.790,27	31.984,72	45.641,66	40.215,27	25.711,11	32.448,61	33.692,89
Média	10.862,65	7.700,17	8.089,73	6.218,71	8.321,19	11.654,39	10.226,09	6.707,20	8.390,30	-

respectivamente, de matéria seca. O HIE-14 foi o único híbrido que superou em produção de matéria seca em relação à variedade T2 utilizada como testemunha. A maioria dos genótipos diferiu estatisticamente dos materiais HIE-4, T1, LB-1, LB-2, LB-3 e LB-4, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O coeficiente de variação experimental foi alto (29,10%) em parte, provavelmente, devido a heterogeneidade dos dados, o que não invalida os resultados da pesquisa.

Os maiores valores positivos obtidos em relação à heterose média (\bar{h}_{ij}) dos híbridos F₁'s em relação a variável produção de matéria seca, foram originados dos cruzamentos entre os genitores linha macho-estéreis (Lme) de *Sorghum bicolor* x variedades de *Sudagrass* (Vss): Lme-2 x Vss-2, Lme-2 x Vss-5, Lme-4 x Vss-1 e Lme-4 x Vss-6, com 7,75; 9,65, 7,12 e 6,55 de heterose (Tabela 3).

Com referência à heterose dos híbridos F₁'s resultante dos cruzamentos entre genitores linhas macho-estéreis de *Sorghum bicolor* x variedades de *Sudagrass*, as linhagens Lme-2 e Lme-4 (Tabela 4) contribuíram com nove dos maiores valores positivos comparados com as médias de heterose dos genitores femininos (hi).

Os resultados da Tabela 5, referentes aos cruzamentos entre Lme-2 x Vss-2 e Lme-2 x Vss-5, obtiveram os maiores valores positivos em relação aos genitores masculinos (hj), com 5,95 e 7,70 de heterose, respectivamente.

Os genótipos Lme-2 x Vss-2, Lme-2 x Vss-5, Lme-4 x Vss-1, Lme-4 x Vss-5 e Lme-4 x Vss-9 exibiram os maiores valores positivos para heterose média percentual (\bar{h}_{ij} %) dos híbridos F₁'s (Tabela 6), sendo que dois deles contêm o Vss-5 de *Sudagrass* na sua composição. Independentemente das linhas macho-estéreis utilizadas, todas as variedades Vss-1, Vss-2, Vss-3, Vss-5, Vss-8 e Vss-9 de *Sudagrass* exibiram valores positivos em relação à heterose média percentual.

Com relação a heterose percentual dos híbridos F₁'s em relação aos genitores masculinos (hj%), os genótipos Vss-2 e Vss-5 de *Sudagrass* mostraram os maiores valores para heterose com 121,21% e 147,71% (Tabela 7).

Quanto a heterose percentual dos híbridos F₁'s em relação aos genitores femininos (hi %), apenas o genótipo Lme-4 contribuiu com os maiores valores positivos para heterose percentual feminino (Tabela 8).

Tabela 9. Combinações híbridas de maiores valores de produção de matéria seca e respectivas heteroses**Table 9.** Hybrid combinations of larger values of dry matter production and respective heterosis

Híbridos F ₁ 's Lme x Vss	Produção matéria seca (t ha ⁻¹)	Heterose percentual		
		hij	hi	hj
Lme-1 x Vss-5	9,84	132	203	-88
Lme-2 x Vss-1	9,51	156	620	55
Lme-2 x Vss-2	10,87	248	723	121
Lme-2 x Vss-3	9,50	115	620	27
Lme-2 x Vss-4	9,79	85	641	6
Lme-2 x Vss-5	12,92	295	878	147
Lme-2 x Vss-8	10,07	123	663	30
Lme-4 x Vss-1	10,19	232	42.366	67
Lme-4 x Vss-6	10,98	148	45.641	24
Lme 4 x Vss-7	9,67	118	40.215	9

A combinação Lme-2 x Vss-5 (Tabela 9) mostrou o maior rendimento em matéria seca (12,92 t/ha) e os maiores valores positivos para heterose média percentual (\bar{h}_{ij} %), feminino (hi %) e masculino (hj %) para o híbrido F₁.

CONCLUSÃO

As combinações híbridas Lme-2 x Vss-2 e Lme-2 x Vss-5 exibiram os maiores valores significativos de rendimento de matéria seca e as maiores respostas heteróticas.

LITERATURA CITADA

- Bai, C. A. G. Comportamento de híbridos F₁ de sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench], em relação aos seus progenitores. Natal: UFRN - Centro de tecnologia, 1982. 57p.
- Borém, A. Endogamia e heterose. In: Borém, A. Melhoramento de plantas. Viçosa: UFV, 1997, p.163-188.
- Carvalho, J. F. Avaliação de progênies de meios irmãos em cebola (*Allium cepa* L.) para caracteres fitotécnicos. Recife: UFRPE 1996. 84p. Dissertação de Mestrado
- Cruz, C. D. Programa genes: Aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV. 1997. 442p.
- Cruz, C. D.; Regazzi, A. J. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. 2. ed. Viçosa: UFV, 1997. 390 p.
- Gomes, F. P. Curso de estatística experimental. 12.ed. Piracicaba: ESALQ, 1990, 468p.

- Lira, M. A.; Araújo, M. R. A.; Maciel, G. A.; Freitas, E. V.; Arcoverde, A. S. S.; Leiming, G. Comportamento de novas progênies de sorgo forrageiro para o semi-árido de Pernambuco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.23, n.11, p.1239-1246, 1988.
- Miranda Filho, J. B.; Viégas, G. P. Miho híbrido. In: Paterniani, E.; Viégas, G. P. (ed.). *Melhoramento e produção do milho*. Campinas: Fundação Cargill, 1987, v.1, p.277-325, cap. 7.
- Mulcahy, C.; Stuart, P. N. Chemical composition, in vitro digestibility, leaf: stem ratio, HCN potencial and dry matter reduction of forage sorghum in southeast Queensland. *Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences*, v.44, n.1, p.51-57, 1987.
- Murty, D. S.; Tabo, R.; Ajayi, O. Sorghum hybrid seed production and management. Hyderabad: ICRISAT, 1994. 67p. (ICRISAT, Information Bulletin, 41).