

# Avaliação de genitoras sexuais de *Brachiaria* spp. na época de seca

Pandolfi Filho, A.D.<sup>1</sup>; Do Valle, C.B.<sup>2</sup>; Barrios, S.C.L.<sup>2</sup>; Alves, G.F.<sup>3</sup> e Deminicis, B.B.<sup>1</sup>®

<sup>1</sup>Universidade Federal do Espírito Santo. UFES. Alto Universitário. CCA/UFES/DZOO. Alegre, ES. Brasil.

<sup>2</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Gados de Corte. Campo Grande, MS. Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá, MT. Brasil.

## PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Apomixia.  
Desenvolvimento de cultivares.  
Germoplasma.

## ADDITIONAL KEYWORDS

Apomixis.  
Development of cultivars.  
Germplasm.

## INFORMACIÓN

Cronología del artículo.  
Recibido/Received: 01.12.2015  
Aceptado/Accepted: 28.01.2016  
On-line: 11.06.2016  
Correspondencia a los autores/Contact e-mail:  
brunodeminicis@gmail.com

## INTRODUÇÃO

O Brasil é dotado de características climáticas e extensão territorial favoráveis à pecuária, permitindo que possua o maior rebanho comercial e seja um dos maiores produtores de carne bovina do mundo, firmando-se como o maior exportador mundial de carne bovina. O diferencial qualitativo do produto brasileiro é o chamado *boi verde*, ou seja, animais produzidos em pastagens, portanto sem riscos associados à encefalo-

## RESUMO

Atualmente o Brasil é o maior produtor e exportador de sementes forrageiras tropicais da América Latina, em que as demandas por qualidade e quantidade de sementes vêm impulsionando toda a cadeia produtiva. Com este trabalho objetivou-se avaliar populações híbridas interespecíficas sexuais visando a selecionar genitoras para colaborar na diversificação de pastagens tropicais cultivadas do gênero *Brachiaria*. O experimento foi realizado na Embrapa Gado de Corte em Campo Grande-MS, no período de janeiro a agosto de 2013. Foi realizado teste de progênies de meio irmãos, visando a seleção entre e dentro de famílias, sendo selecionados os melhores genitores com base na progênie e, também, os melhores indivíduos dentro das progênies. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com dez repetições e parcelas com cinco plantas, avaliadas individualmente para produção de massa seca total e foliar, porcentagem de lâminas foliares, relação lâmina foliar:pseudocolmo e capacidade de rebrota. Adotando-se a intensidade de seleção de 1% dos híbridos selecionados, 100% são produtos do cruzamento das melhores progenitoras, com ganhos de seleção variando de 11,07 a 30,39%. Estes resultados permitem afirmar que é possível fazer a seleção dos melhores indivíduos com ganhos expressivos ao programa de melhoramento.

## Evaluation of sexual progenitors in *Brachiaria* spp. during the dry season

## SUMMARY

Currently, Brazil is the largest producer and exporter of tropical forage seeds in Latin America, where the demand for seeds quality and quantity has been leading the entire production chain. This study aimed at evaluating sexual interspecific hybrid populations in order to select genitors to assist in cultivated tropical pastures of *Brachiaria* genus diversification. The experiment was conducted at Embrapa Beef Cattle in Campo Grande-MS, during the January-August 2013 period. Half-brothers progenies test was performed, for the selection between and within families, and both the best genitors and the best individuals within progenies were selected on the basis of progeny. The experimental design was a randomized block with ten replicates and five individually analyzed plants for total and leaf dry matter production, leaf percentage, leaf:stem ratio, and sprouting capacity. Considering a selection intensity of 1% of the selected hybrids, 100% of the products originate from the best progenitor cross, with selection gains ranging from 11.07% to 30.39%. These results allow us to affirm that it is possible to make a selection of the best individuals with significant gains in the breeding program.

patia espongiiforme bovina (vaca louca) e observando o bem-estar animal. Paralelamente, é o maior produtor e exportador de sementes forrageiras tropicais da América Latina em que as demandas por qualidade e quantidade de sementes vêm impulsionando toda a cadeia produtiva, promovendo a organização do setor sementeiro em associações como a Unipasto (Associação para o Fomento à Pesquisa de Melhoramento de Forrageiras Tropicais) que aporta recursos para pesquisa em centros da Embrapa.

Gramíneas forrageiras, especialmente as do gênero *Brachiaria* (Syn. *Urochloa*), desempenham papel primordial na pecuária nacional, viabilizando as criações em solos ácidos e de baixa fertilidade natural. Atualmente, as pastagens cultivadas ocupam uma área de cerca de 120 milhões de hectares, das quais 80% são representadas por capins do gênero *Brachiaria* (Macedo, 2005; Santos Filho, 1996). Tais pastagens são formadas essencialmente por cultivares apomíticas, constituindo, assim, extensos monocultivos clonais, cuja vulnerabilidade coloca em risco todo o sistema produtivo. Torna-se essencial e imprescindível o aumento da diversificação das pastagens pela obtenção de novas cultivares, mais produtivas, adaptadas a diversidades climáticas e desafios de novas fronteiras pecuárias, sendo o melhoramento de forrageiras uma forma de garantir a sustentabilidade do agronegócio. Esse trabalho deve possibilitar a geração de populações segregantes a fim de selecionar progênies para diversificação de pastagens tropicais cultivadas.

Nesse contexto, o presente trabalho objetivou avaliar genitoras híbridas interespecíficas sexuais do gênero *Brachiaria*, por meio de suas progênies em pequenas parcelas sob corte, e ordená-las utilizando índice aditivo considerando pesos econômicos para os caracteres avaliados, visando a identificar para futuros cruzamentos aquelas com melhores características de importância agrônômica. Entretanto, este é um trabalho preliminar para estudo posterior com maior amplitude, tais como interações genótipo-ambiente.

## MATERIAL E MÉTODOS

### GENÓTIPOS AVALIADOS

Os tratamentos avaliados foram 21 famílias de meios-irmãos sexuais do complexo agâmico *B. ruziziensis* x *B. decumbens* x *B. brizantha*, contando com 50 progênies cada. As famílias avaliadas possuem origem do cruzamento dos seguintes genitores híbridos interespecíficos sexuais: BS 09 Poli, BS 15 Poli, HBGC 336-T1, HBGC 336-T2, HS 08, HS 09, HS 15, HS 20, HS 28, HS 40, HS 43, HS 44, HS 54, HS 59, HS 61, HS 73, HS 92, HS 93, HS 131, HS 147 e HS 148.

Além das cultivares Basilisk, Marandú, Mulato II e Paiaguás, todas apomíticas e com o mesmo número de indivíduos que as famílias de meio irmãos, como testemunhas, totalizando 1 250 plantas no experimento, todas tetraploides ( $2n=4x=36$ ).

### DESCRIÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido nas dependências da Embrapa Gado de Corte (latitude 20°27' S, longitude 54°37' W e altitude de 530 m), localizada na cidade de Campo Grande, MS. O tipo de solo é o Latossolo Roxo Álico (Embrapa, 1999). O clima predominante, conforme classificação de Köppen, é do tipo tropical chuvoso, subtipo AW, caracterizado por ocorrência bem definida de um período seco durante os meses mais frios do ano (abril a setembro) e um período chuvoso durante os meses que apresentam maiores temperaturas (outubro a março) com precipitação pluvial média anual de 1 469 mm. A temperatura média anual é de 23°C.

O solo da área experimental foi corrigido com aplicação de 2 t·ha<sup>-1</sup> de calcário do tipo filler e 350 kg/ha da formulação 5-20-20 (N-P-K), aplicados aos 45 e 30 dias antes da implantação do experimento, respectivamente.

A implantação do experimento de avaliação dos 1 250 indivíduos foi realizada por meio de mudas em tubetes, propagadas por sementes plantadas em substrato de areia e composto orgânico, e levadas diretamente para área experimental em 10 de janeiro de 2013, usando-se o delineamento de blocos ao acaso, com dez repetições.

Cada parcela experimental foi constituída por cinco plantas, avaliadas individualmente, espaçadas em 1,5 m. Espaçamento de 1,7 m foi empregado entre parcelas, formando área útil de 2,5 m<sup>2</sup> por indivíduo. Como bordadura foi plantada a cultivar Paiaguás, respeitando-se o mesmo espaçamento empregado para as plantas avaliadas.

Após os cortes de uniformização realizados em fevereiro, abril e junho de 2013, as parcelas experimentais foram submetidas a um corte realizado a cinco centímetros do solo, em 31/07/2013, com tempo de rebrota de 56 dias.

### CARACTERES AVALIADOS

Após o corte, com o auxílio de um dinamômetro, toda a forragem foi pesada no campo para determinação do peso verde total por planta. Uma subamostra com aproximadamente de 100 gramas foi retirada e levada à estufa com ventilação forçada, a 65 °C por 72 horas, para a determinação da porcentagem de massa seca total (MST).

Foi feita a separação morfológica das subamostras das plantas dos seis blocos iniciais, totalizando 750 indivíduos. Para isso, as subamostras tiveram peso pouco maior, cerca de 150 gramas, sendo armazenadas em câmara fria para separação morfológica em lâminas foliares, pseudocolmo e material morto, as quais foram levadas à estufa com ventilação forçada, a 65°C por 72 horas, para a determinação da porcentagem de matéria seca (MS) de cada fração.

Foram avaliados dois caracteres agrônômicos de todas as plantas: produtividade de massa seca total (MST, kg/ha), estimada por meio da soma dos pesos secos dos componentes morfológicos e capacidade de rebrota (Reb). Outros três caracteres agrônômicos foram obtidos para os seis blocos iniciais, são eles:

Produtividade de massa seca de lâminas foliares (MSF, kg/ha); Porcentagem de lâminas foliares (%F) e Relação lâmina foliar:pseudocolmo (RFC).

A capacidade de rebrota dos híbridos foi realizada sete dias após cada corte, em função da nota de densidade (1: menos de 20% dos perfilhos rebrotados; 2: 20%-40%; 3: 40%-60%; 4: 60%-80% e 5: mais de 80%) e do vigor de Perfilhos rebrotados, baixo, médio e alto, conforme crescimento em altura (Basso *et al.*, 2009). O escore final de rebrota é dado pela combinação das duas notas conforme apresentado na **tabela I**.

**Tabela I.** Escores de rebrota estimado pela combinação das notas de densidade e velocidade de rebrota (Scores for estimated regrowth by combining the notes of density and regrowth rate).

Densidade	Vigor de perfilhos		
	Baixo	Médio	Alto
1	0	1	2
2	1	2	3
3	2	3	4
4	3	4	5
5	4	5	6

**ANÁLISE ESTATÍSTICA**

A análise dos dados agrônômicos foi realizada utilizando-se a abordagem de modelos mistos empregando-se o software SELEGEN REML/BLUP (Resende, 2007a), obtendo-se a estimativa dos parâmetros genéticos (componentes de variância) e os valores genotípicos preditos, por meio do procedimento REML/BLUP (método da máxima verossimilhança restrita/melhor predição linear não viciada), para o ordenamento dos híbridos. Isto é possível porque na estimativa dos valores genotípicos preditos a inferência é direta, ou seja, sem a necessidade de aplicações adicionais de teste de médias. Segundo Simeão *et al.* (2002), a seleção com base nesta estratégia aumenta a eficiência no melhoramento. Ademais, a precisão experimental foi verificada pela acurácia seletiva. Como cada caráter foi avaliado com várias observações por parcela e num mesmo local, realizou-se, primeiramente, a análise empregando-se o seguinte modelo estatístico:

$$y = Xr + Za + Wp + e$$

Em que:

- y= vetor de dados;
- r= vetor dos efeitos de repetição (assumidos como fixos) somados à média geral;
- a= vetor dos efeitos genéticos aditivos individuais (aleatórios);
- p= vetor dos efeitos de parcelas (aleatórios);
- e= vetor de erros ou resíduos (aleatórios); e
- X, Z e W= matrizes de incidência para os referidos efeitos, respectivamente.

A significância dos resultados foi verificada por meio da análise de deviance (ANADEV), via LRT (teste da razão de verossimilhança), para demonstrar diferença entre os tratamentos, evidenciando a variabilidade genética entre as populações. Na seleção de progênies, visando o melhoramento genético e ganho para vários caracteres simultaneamente, foi adotado o seguinte índice (Resende, 2007b):

$$I_j = \sum_{i=1}^n \hat{g}_{ij} \times w_i \times \frac{1}{\hat{\sigma}_{g_i}}$$

Em que:

$I_j$ = índice associado à progênie j;

$\hat{g}_{ij}$ = valor genotípico predito da progênie j para o caráter i;

$w_i$ = importância proporcional ou peso econômico associado ao caráter i; e

$\hat{\sigma}_{g_i}$ = estimativa do desvio padrão genotípico para o caráter i.

A fim de obter o ordenamento das progênies, foram considerados os seguintes pesos econômicos: 20, 25, 25, 15 e 15% para os caracteres agrônômicos MST, MSF, %F, RFC e Reb, respectivamente. Com base no ordenamento das progênies pelo índice, estimou-se o ganho com a seleção para cada caráter via valores genotípicos preditos das melhores progênies, aplicando-se quatro intensidades de seleção nos 1.050 híbridos: 1%, 2,5%, 5% e 10%, tendo 11, 26, 53 e 105 indivíduos, respectivamente.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise estatística foi realizada com emprego do software SELEGEN-REML/BLUP. A acurácia observada na análise variou de 67,52% a 85,17% (tabela II), considerada por Resende e Duarte (2007) como de precisão alta para os caracteres avaliados, o que significa que o experimento apresenta uma boa confiabilidade. Os resultados analisados pelo método LRT demonstraram existir diferença altamente significativa ( $p \leq 0,01$ ) entre os tratamentos para os caracteres MST, %F, RFC e Reb, já o caractere MSF apresentou menor diferença entre os tratamentos ( $p \leq 0,05$ ), evidenciando a presença de variabilidade genética entre os híbridos, o que resulta em possibilidade de obter ganhos com a seleção.

As herdabilidades constatadas foram de média a alta magnitude para os caracteres avaliados, indicando que as causas genéticas são efetivas para explicar a variabilidade dos indivíduos, portanto existe maior chance de seleção de híbridos genotipicamente superiores. Resende *et al.* (2002) estimaram a herdabilidade no sentido amplo para híbridos interespecíficos de braquiária, observando-se valores elevados de herdabilidade para os caracteres em estudo, superiores a 60%, indicando a possibilidade de sucesso com a seleção. Resultados semelhantes foram observados em estudo com 52 clones de capim-elefante (Silva *et al.*, 2010). Como os valores genotípicos preditos são desvios, os mesmos foram adicionados à média geral para cada híbrido e para as testemunhas em cada caractere avaliado, assim obteve-se uma média BLUP (melhor predição linear não tendenciosa). Este procedimento é considerado como a melhor estratégia de seleção frente às médias fenotípicas normalmente utilizadas. Neste sentido, a média BLUP de produtividade de MST dos híbridos foi de 406 Kg·ha<sup>-1</sup>, sendo que a produção média de massa seca total dos híbridos foi aproximadamente 46% da média das testemunhas (tabela III). A máxima BLUP encontrada entre os genótipos foi de 639 Kg·ha<sup>-1</sup> e entre as genitoras de 532 Kg·ha<sup>-1</sup>, não superando as testemunhas ‘Paiaguás’, ‘Mulato II’, ‘Basilisk’ e ‘Marandú’, que apresentaram produção

**Tabela II.** Análises dos desvios (Dev) e estimativas da variância genotípica ( $\sigma_g^2$ ), herdabilidade na média de progênies ( $h_m^2$ ), valores de acurácia (Acgen), média geral, valor genotípico predito máximo e mínimo para os caracteres agrônomicos obtidos com base na avaliação de progênies sexuais híbridas de *Brachiaria* spp. em um corte de seca na Embrapa Gado de Corte (Analysis of deviations (Dev), and estimates of the genotypic variance ( $h_m^2$ ), progenies average heritability ( $\sigma_g^2$ ), accuracy values (Acgen), overall average, maximum and minimum predicted genotypic value for obtained agronomic traits basing on the assessment of *Brachiaria* spp. hybrid sexual progenies on a dry cutting at Embrapa Beef Cattle in Brazil).

Efeito	Dev	LRT	Dev	LRT	Dev	LRT	Dev	LRT	Dev	LRT
	MST		MSF		%F		RFC		Reb	
Tratamentos*	12 335,40	10,96**	6 774,80	3,46	3 887,11	11,86**	2 209,86	10,28**	494,28	21,02**
Parcelas*	12 355,31	30,87**	6 783,98	12,64**	3 882,64	7,39**	2 203,01	3,43	493,56	20,30**
Modelo completo	12 324,44		6 771,34		3 875,25		2 199,58		473,26	
$\sigma_g^2$	10 366,8448		3 687,2755		68,8550		3,6198		0,1708	
$h_m^2$ (%)	62,14		45,59		66,28		63,75		72,55	
Acgen (%)	78,83		67,52		81,41		79,85		85,17	
Média geral	406,47		256,66		64,07		3,90		2,35	
Máximo BLUP	639,46		334,02		74,71		11,99		3,15	
Mínimo BLUP	286,60		196,78		45,02		2,01		1,62	
Amplitude#	86,81		53,47		46,34		255,90		65,11	

LRT= Teste da razão de verossimilhança, com distribuição com 1 grau de liberdade; \*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste de  $\chi^2$  (1% = 6,63); \*Deviance do modelo ajustado sem os referidos efeitos; #Razão da diferença entre o máximo e o mínimo valor genotípico predito com a média geral. MST: produtividade de massa seca total (Kg·ha<sup>-1</sup>); MSF: produtividade de massa seca de lâminas foliares (Kg·ha<sup>-1</sup>); %F= porcentagem de lâminas foliares; RFC= relação lâmina foliar:colmo; Reb= notas de rebrota.

**Tabela III.** Médias BLUP das 10 melhores genitoras sexuais híbridas de *Brachiaria* spp. para caracteres agrônomicos obtidos com base na avaliação de suas progênies em um corte de seca na Embrapa Gado de Corte (Average BLUP of the top 10 hybrid sexual progenitors of *Brachiaria* spp. for obtained agronomic traits basing on the evaluation of their progeny in a dry cut at Embrapa Beef Cattle in Brazil).

Genitora	MST		MSF		%F		RFC		Reb	
	Média	Genitora	Média	Genitora	Média	Genitora	Média	Genitora	Média	Genitora
HS 20	532,76	HS 59	330,55	HS 43	69,89	HS 43	5,80	HS 20	2,87	
HB 336-T2	512,12	HB 336-T1	329,10	HB 336-T2	68,87	BS 15 Poli	5,12	HB 336-T2	2,69	
HS 92	506,69	HB 336-T2	325,25	HB 336-T1	68,62	HS 61	4,69	HS 54	2,53	
HB 336-T1	472,81	HS 15	295,62	HS 61	68,35	HB 336-T2	4,55	HB 336-T1	2,51	
HS 59	460,53	HS 20	292,06	HS 93	67,44	HB 336-T1	4,44	HS 92	2,51	
HS 44	438,02	HS 92	279,44	HS 73	66,67	HS 131	4,44	HS 93	2,50	
HS 15	425,86	HS 08	272,52	HS 20	66,02	HS 09	4,36	HS 09	2,45	
HS 43	420,77	HS 54	271,66	HS 59	65,31	HS 73	4,25	HS 59	2,44	
HS 08	419,57	HS 43	269,11	HS 131	64,44	HS 93	3,91	HS 43	2,41	
HS 54	418,61	HS93	267,06	HS 15	64,43	HS 20	3,90	HS 61	2,38	
Média <sub>10</sub>	460,77		293,24		67,00		4,55		2,53	
Média <sub>Test</sub>	892,44		508,12		63,49		2,95		2,76	
Média <sub>Gen</sub>	410,84		261,24		64,04		3,84		2,35	
Máx. <sub>Gen</sub>	532,76		330,55		69,89		5,80		2,87	
Mín. <sub>Gen</sub>	300,51		186,17		54,46		2,22		1,90	

MST= produtividade de massa seca total (Kg·ha<sup>-1</sup>); MSF= produtividade de massa seca de lâminas foliares (Kg·ha<sup>-1</sup>); %F= porcentagem de lâminas foliares; RFC= relação lâmina foliar:colmo; Reb= notas de rebrota. Média<sub>10</sub>= Média BLUP das 10 melhores genitoras; Média<sub>Test</sub>= Média BLUP das testemunhas; Média<sub>Gen</sub>= Média BLUP das 21 genitoras avaliadas; Máx.<sub>Gen</sub>= Máxima média BLUP entre as genitoras; Mín.<sub>Gen</sub>= Mínima média BLUP entre as genitoras.

de 991, 938, 875 e 765 Kg·ha<sup>-1</sup>, respectivamente. O que demonstra a importância de se selecionar genótipos com bom desempenho para prosseguirem nos próximos cruzamentos do programa de melhoramento, possibilitando o surgimento de híbridos superiores às cultivares comerciais.

Os híbridos e as genitoras avaliados não apresentaram médias e máximas para MSF superior a nenhuma

das testemunhas, sendo observado o oposto para a característica de %F, onde os híbridos e as genitoras tiveram média de 64% (**tabela III**), com destaque para a genitora HS 43, que produziu cerca de 70% de lâminas foliares, mesmo valor apresentado pela melhor testemunha para o caráter, a 'Mulato II'. A média geral dos híbridos e das genitoras foi inferior apenas à média das testemunhas 'Mulato II' e

**Tabela IV.** Ranqueamento (Or) das dez melhores genitoras sexuais híbridas de *Brachiaria* spp. e das testemunhas, considerando-se valores (V) genotípicos de todas as características agrônômicas simultaneamente e obtidas com base na avaliação de progênies em um corte de seca na Embrapa Gado de Corte (Ranking (Or) of the top ten *Brachiaria* spp sexual hybrid progenitors and witnesses, considering genotype values (V) of all agronomic characteristics simultaneously, and obtained basing on the evaluation of progenies on a dry cutting at Embrapa Beef Cattle in Brazil).

Or	Genótipo	V	Or	Genótipo	V	Or	Genótipo	V
1	'Mulato II'	92,80	6	HB 336-T1	51,62	11	HS 61	38,53
2	'Marandú'	67,83	7	HS 20	47,83	12	BS 15 Poli	37,13
3	HB 336-T2	54,92	8	Basilisk	41,80	13	HS 131	36,30
4	HS 43	52,83	9	HS 93	40,38	14	HS 73	35,74
5	'Paiaguás'	52,05	10	HS 59	40,32			

Índice: caracteres agrônômicos (produtividade de massa seca total (MST), produtividade de massa seca de lâminas foliares (MSF), porcentagem de lâminas foliares (%F), relação lâmina foliar:colmo (RFC), notas de rebrota (REB) com pesos econômicos diferentes entre eles (20%, 25%, 15%, 15%, respectivamente).

'Marandú', tendo uma genitora com igual média da 'Mulato II' e cinco genitoras com média igual ou superior a da Marandú, que foi de 67%. A contribuição percentual de lâminas foliares na produção total de forragem reflete melhor qualidade da forragem à disposição dos animais em pastejo. Na lâmina foliar verde são encontrados os maiores teores de proteína bruta e menores de fibra em detergente neutro, além de ser o componente preferencialmente selecionado pelos bovinos (Baroni *et al.*, 2010). Assim, caracteres como porcentagem de lâminas foliares, produtividade de massa seca de lâminas foliares e relação lâmina foliar:pseudocolmo devem ser usados para seleção de genótipos que resultem, potencialmente, em melhor rendimento animal.

Para a variável RFC a média geral dos híbridos e das genitoras foi de 3,90 e 3,84, respectivamente, enquanto que a média geral das testemunhas foi de 2,95 (tabela III). Apenas a testemunha 'Mulato II' teve destaque maior (4,40), sendo inferior à máxima BLUP dos híbridos e igual ou inferior a oito genitoras, com destaque para a genitora HS 43, que apresentou valor de 5,80. Euclides *et al.* (1992) verificaram que a dieta selecionada pelos animais em pastagem de capim-braquiária apresentava 90% de forragem verde, com grande participação de lâminas foliares, por isso variáveis relacionadas ao componente lâmina foliar são de grande interesse para o melhoramento de *Brachiaria*. Por outro lado, pastagens com elevadas porcentagens de pseudocolmos e material morto parecem dificultar o pastejo e limitar o tamanho do bocado (Barthram, 1981).

A relação lâmina foliar:pseudocolmo (RFC) está associada à facilidade com que os animais em pastejo colhem as lâminas foliares (Brâncio *et al.*, 2003). Observando a disponibilidade de lâmina foliar e pseudocolmo no pré pastejo e no pós pastejo, estes mesmos autores observaram redução na porcentagem de lâminas foliares e aumento de pseudocolmos durante o período de pastejo, comprovando a preferência dos animais pela lâmina foliar.

Segundo Gomide *et al.* (2001), para que a pastagem apresente alta disponibilidade de lâminas foliares verdes, é necessário manejá-la adequadamente, de modo a permitir que o animal colha boa parte da forragem produzida, mantendo-se um resíduo de forragem

suficiente para garantir a rebrota vigorosa e de boa qualidade. Com relação à capacidade de rebrota, este é um caráter relacionado ao potencial da forrageira quanto à sua capacidade de suporte e também à oferta de forragem (Euclides, 2001). Para esta variável, a média geral dos híbridos e das genitoras foi de 2,35, sendo inferior à média de 2,76 das testemunhas (tabela III), porém a genitora HS 20 apresentou valor superior (2,87) e a máxima BLUP dos híbridos é bem destacada (3,15).

Os resultados encontrados na tabela III demonstram ainda a variação no desempenho agrônômico das dez genitoras superiores para cada variável analisada, sendo possível perceber que tendem a não repetir a mesma ordem de classificação entre os caracteres em questão, mas a estarem classificadas entre as superiores. Para seleção dos melhores genótipos empregou-se uso de índice de seleção para facilitar o ranqueamento considerando-se vários caracteres ao mesmo tempo. O critério de estabelecimento de pesos para as diferentes características assumiu valores mais altos às variáveis relacionadas ao componente lâmina foliar, pela sua importância no desempenho animal.

Desta forma, de acordo com o índice, quatro genitoras foram superiores à cultivar Basilisk e duas destas à cultivar Paiaguás, não sendo nenhuma genitora superior às cultivares Mulato II e Marandú (tabela IV). Outras características devem ser consideradas na seleção de genótipos superiores, como o valor nutritivo, a resistência à cigarrinha-das-pastagens e a produção de sementes, o que justifica novos estudos visando futuros lançamentos de cultivares.

O ganho com a seleção é o produto da herdabilidade com base na unidade de seleção pelo diferencial de seleção fenotípico, esse último variando com a intensidade de seleção, ou seja, o ganho com a seleção corresponde o quanto do diferencial de seleção fenotípico é potencialmente herdável. Com o uso do procedimento BLUP, o ganho com a seleção pode ser obtido facilmente a partir dos BLUP dos híbridos, visto que esses denotam os valores genotípicos estimados, isto é, já ajustados para os efeitos fixos de ambiente.

Quando foram selecionadas as dez progenitoras que apresentaram maior desempenho no índice pro-

**Tabela V.** Ganho com a seleção das melhores genitoras sexuais híbridas de *Brachiaria* spp., usando-se as intensidades de seleção de 25 % e 50 %, para caracteres agronômicos obtidos com base na avaliação de suas progênies em um corte de seca na Embrapa Gado de Corte (Gain with selection of the best *Brachiaria* spp. hybrid sexual progenitors, using a 25 % selection intensity and 50 % for obtained agronomic traits basing on the evaluation of their progeny in a dry cut at Embrapa Beef Cattle in Brazil).

Genitora	MST	MSF	% F	RFC	Reb
HB 336-T2	512,12	325,25	68,87	4,55	2,69
HS 43	420,77	269,11	69,89	5,80	2,41
HB 336-T1	472,80	329,10	68,62	4,44	2,51
HS 20	532,76	292,06	66,02	3,90	2,87
HS 93	367,87	267,06	67,44	3,91	2,50
HS 59	460,53	330,55	65,31	3,17	2,44
HS 61	300,51	214,72	68,35	4,69	2,38
BS 15 Poli	396,85	264,66	63,11	5,12	2,27
HS 131	386,49	266,63	64,44	4,44	2,27
HS 73	354,24	244,90	66,67	4,25	2,16
Média <sub>50%</sub>	420,49	280,40	66,87	4,43	2,45
GS <sub>50%</sub> (%)	2,35	7,33	4,42	15,36	4,25
Média <sub>25%</sub>	461,26	296,52	68,17	4,52	2,60
GS <sub>25%</sub> (%)	12,27	13,50	6,45	17,71	10,64

MST= produtividade de massa seca total (kg.ha<sup>-1</sup>); MSF= produtividade de massa seca de lâminas foliares (kg.ha<sup>-1</sup>); % F= porcentagem de lâminas foliares; RFC= relação lâmina foliar:colmo; Reb= notas de rebrota; Média<sub>50%</sub>= Média BLUP das 10 melhores genitoras; Média<sub>25%</sub>= Média BLUP das 5 melhores genitoras; GS<sub>50%</sub>= Ganho de seleção das 10 melhores genitoras; GS<sub>25%</sub>= Ganho de seleção das 5 melhores genitoras.

**Tabela VI.** Ganho com a seleção dos melhores híbridos sexuais de *Brachiaria* spp., usando-se as intensidades de seleção de 10 %, 5 %, 2,5 % e 1 %, para caracteres agronômicos obtidos com base na avaliação de um corte de seca na Embrapa Gado de Corte (Gain with selection of the best sexual hybrid of *Brachiaria* spp., using the 10 % selection intensities, 5 %, 2.5 % and 1 %, for agronomic traits obtained based on the evaluation of a drought cut at Embrapa Beef Cattle).

Caráter	GS <sub>10%</sub> (105 plantas)	GS <sub>5%</sub> (53 plantas)	GS <sub>2,5%</sub> (26 plantas)	GS <sub>1%</sub> (11 plantas)
MST	19,84	22,14	26,24	26,35
MSF	15,95	17,72	21,35	23,99
% F	7,80	8,88	8,85	11,07
RFC	17,28	21,84	20,47	30,39
Reb	14,63	17,24	18,89	19,60
Prog <sub>10</sub>	97	51	24	11
% Prog <sub>10</sub>	92,38	96,23	92,31	100

MST= produtividade de massa seca total (Kg.ha<sup>-1</sup>); MSF= produtividade de massa seca de lâminas foliares (Kg.ha<sup>-1</sup>); % F= porcentagem de lâminas foliares; RFC= relação lâmina foliar:colmo; Reb= notas de rebrota; GS<sub>10%</sub>= Ganho de seleção dos 105 melhores híbridos. GS<sub>5%</sub>= Ganho de seleção dos 53 melhores híbridos; GS<sub>2,5%</sub>= Ganho de seleção dos 26 melhores híbridos; GS<sub>1%</sub>= Ganho de seleção dos 11 melhores híbridos; Prog<sub>10</sub>= Número de descendentes das 10 melhores genitoras classificadas pelo índice dentre os híbridos selecionados; %Prog<sub>10</sub>= Porcentagem de participação de descendentes das 10 melhores genitoras classificadas pelo índice dentre os híbridos selecionados.

posto, os ganhos de seleção variaram de 2,35 % a 15,36 %. Ao limitar ainda mais a seleção das genitoras

para cinco, os ganhos de seleção variaram de 6,45 % a 17,71 %, tendo para os caracteres de MSF e de Reb ganho de cerca de o dobro do valor da seleção mais abrangente, e no caractere de MST o ganho foi ainda maior, aumentando cerca de cinco vezes (tabela V). Evidenciando, como era de se esperar, o fato de quanto maior a intensidade de seleção, maior é o ganho ou progresso genético.

Estes resultados permitem direcionar o uso dessas genitoras para novos cruzamentos. No caso de nova recombinação para obtenção de híbridos sexuais dos materiais selecionados, o mais indicado é fazer uso das dez melhores genitoras, pois reduz os danos da endogamia. Já, para o cruzamento com indivíduos de outros grupos genéticos, tanto para obtenção de híbridos sexuais como para híbridos apomíticos, o uso das cinco melhores genitoras pode trazer melhores resultados, por possibilitar maiores ganhos aos caracteres agronômicos de valor produtivo e dar viabilidade prática à execução do projeto, devido às limitações técnicas e de mão de obra disponível necessárias para realizar os trabalhos de cruzamento de um grupo maior de indivíduos.

Adotando-se a intensidade de seleção de 10 % dos híbridos, observou-se ganhos com a seleção variando de 7,80 % a 19,84 %. Restringindo-se ainda mais a seleção a 1 %, esses valores variaram de 11,07 % a 30,39 %, ocorrendo aumento no ganho com a seleção, como se espera obter ao fazer maior pressão de seleção. Em todos os níveis de seleção mais de 92 % dos híbridos eram provenientes das dez melhores genitoras selecionadas pelo índice, chegando a 100 % com a seleção de 1 % dos melhores híbridos (tabela VI), evidenciando a superioridade das melhores genitoras e permitindo encurtamento dos ciclos de cruzamentos.

Estes resultados possibilitam afirmar que é possível fazer a seleção dos melhores indivíduos, resultando em ganhos expressivos para o programa de melhoramento.

## CONCLUSÃO

Houve variabilidade genética entre as genitoras e entre os indivíduos de suas progênies quanto aos caracteres agronômicos, o que permite selecionar híbridos superiores com boa confiabilidade, dada as estimativas de média a elevada magnitude para acurácia e herdabilidade entre médias de tratamentos. Significativos ganhos com a seleção podem ser obtidos em produtividade de massa seca total, produtividade de massa seca de lâminas foliares, porcentagem de lâminas foliares, relação lâmina foliar:pseudocolmo e escores de rebrota a partir da seleção em famílias de meio irmãos. A utilização do índice de seleção para caracteres agronômicos permitiu a seleção de genótipos superiores, com destaque para quatro genitoras com desempenho compatível ao das testemunhas, são elas: HB 336-T2, HS 43, HB 336-T1 e HS 20. Com a seleção dos melhores indivíduos entre e dentro das famílias de meio irmãos, ganhos significativos no programa de melhoramento podem ser obtidos em novos cruzamentos que tenham participação destes acessos.

## AGRADECIMENTOS

Fundação de Pesquisa do Espírito Santo - FAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

## BIBLIOGRAFIA

- Baroni, C.E.S.; Lana, R.P. e Mancio, A.B. 2010. Desempenho de novilhos suplementados e terminados em pasto, na seca, e avaliação do pasto. *Arq Bras Med Vet Zootec*, 62: 373-381.
- Barthram, G.T. 1981. Sward structure and the depth of grazed horizon. *Grass and Forage Science*, 36, 130-131.
- Basso, K.C.; Resende, R.M.S.; Valle, C.B., Gonçalves, M.C. e Lempp, B. 2009. Avaliação de acessos de *Brachiaria brizantha* Stapf e estimativas de parâmetros genéticos para caracteres agrônômicos. *Acta Sci Agron*, 31: 17-22.
- Embrapa. 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília. 412 pp.
- Euclides, V.P.B.; Macedo, M.C.M.; Valle, C.B. do; Difante, G. dos S.; Barbosa, R.A. e Cacere, E.R. 2009. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. *Pesq Agropec Bras*, 44: 98-106.
- Euclides, V.P.B. 2001. Produção intensiva de carne bovina em pasto. In: Simpósio de Produção de Gado de Corte, 2. Viçosa. *Anais...UFV/DZO*. Viçosa. pp. 55-82.
- Euclides, V.P.B.; Macedo, M.C.M.; Oliveira, M.P. 1992. Avaliação de diferentes métodos de amostragem para se estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. *Rev Bras Zootecn*, 21: 691-701.
- Gomide, J.A.; Wendling, I.J.; Bras, S.P. e Quadros, H.B. 2001. Consumo e produção de leite de vacas mestiças em pastagem de *Brachiaria decumbens* manejada sob duas ofertas diárias de forragem. *Rev Bras Zootecn*, 30: 1194-1199.
- Macedo, M.C.M. 2005. Pastagens no ecossistema Cerrados: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 42. Goiânia. *Anais... SBZ*. Goiânia. pp. 56-84.
- Resende, M.D.V. 2007a. Sistema estatístico e seleção computadorizada via modelos lineares mistos. Software SELEGEN – REML/BLUP. Embrapa Florestas. Colombo. 359 pp.
- Resende, M.D.V. 2007b. Matemática e estatística na análise de experimentos e no melhoramento genético. Embrapa Florestas. Colombo. 561 pp.
- Resende, M.D.V. e Duarte, J.B. 2007. Precisão e controle de qualidade em experimentos de avaliação de cultivares. *Pesq Agropec Tropic*, 37: 182-194.
- Resende, R.M.S.; Valle, C.B. e Bonato, A.L.V. 2002. Estimativa de parâmetros genéticos e predição de valores genotípicos de cruzamentos interespecíficos em *Brachiaria*. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39. Recife. *Anais... SBZ*. Recife. 1 CD-ROM.
- Santos Filho, L.S. 1996. Seed production: perspectives from the Brazilian private sector In: *Brachiaria: Biology, agronomy and improvement*. Miles, J.W., Maass, B.L., Valle, C.B. (Eds). Centro Internacional de Agricultura Tropical. CIAT/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. CIAT, 259: 141-146.
- Silva, A.L.C. da; Santos, M.V.F. dos; Ferreira, R.L.C.; Dubeux Júnior, J.C.B.; Lira, M. de A.; Cunha, M.V. da; Pereira, A.V. e Araújo, G.G.L. de. 2010. Variabilidade e herdabilidade de caracteres qualitativos relacionados à qualidade de forragem de clones de capim-elefante na Zona da Mata de Pernambuco. *Rev Bras Zootecn*, 40: 39-46.
- Simeão, R.M.; Sturion, J.A.; Resende, M.D.V. de; Fernandes, J.S.C.; Neiverth, D.D. e Ulbrich, A.L. 2002. Avaliação genética em erva-mate pelo procedimento BLUP individual multivariado sob interação genótipo x ambiente. *Pesq Agrop Bras*, 37: 1589-1596.

