

**CORRELAÇÕES ENTRE CARACTERES MORFOLÓGICOS, FÍSICOS E QUÍMICOS DE  
HÍBRIDOS DE *Brachiaria humidicola***

ULISSES JOSÉ DE FIGUEIREDO<sup>1</sup>, CACILDA BORGES DO VALLE<sup>2</sup>, JOSÉ AIRTON  
RODRIGUES NUNES<sup>3</sup>, SIMONY ALVES MENDONÇA<sup>4</sup>, HUGO JUNQUEIRA EMATNÉ<sup>5</sup>

**RESUMO**

No melhoramento de plantas forrageiras é de grande importância a seleção de genótipos com alta qualidade e valor nutritivo, para isso faz-se necessário o entendimento das relações genéticas entre os caracteres. O objetivo foi determinar as correlações genéticas e fenotípicas entre os caracteres físicos, morfológicos e químicos avaliados em 50 progênies de *B. humidicola* no estágio maduro. A força de cisalhamento foi determinada pelo aparelho do tipo “Warner-Brazler”, a qual foi padronizada pelo peso, largura e comprimento das folhas. Houve diferença significativa ( $P < 0,01$ ) para todos os caracteres avaliados. A digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica apresentou correlações genéticas nulas com os caracteres físicos, enquanto com os constituintes da parede celular as correlações foram altas e negativas (-0,9 (FDN), -0,72 (FDA), -0,72 (lignina) e -0,7 (celulose)). A força de cisalhamento apresentou moderada correlação genética com a FDA, lignina e celulose ( $r = 0,52, 0,36$  e  $0,55$ , respectivamente), porém quando essa foi padronizada com a largura e a densidade linear houve um aumento das correlações com o FDN.

**Palavras-chaves:** *Brachiaria humidicola*, força de cisalhamento, correlações genéticas, FDN e FDA.

**INTRODUÇÃO**

A *Brachiaria humidicola* é uma espécie forrageira que apesar de possuir um menor valor nutritivo em relação as demais espécies do gênero *Brachiaria* (Valle et al., 2009), apresenta elevada tolerância as condições de cultivo em solos mal drenados (Keller-Grein et al., 1996). Desse modo, o melhoramento genético para essa espécie centra-se na identificação de genótipos que proporcionem um melhor desempenho animal, seja produção de carne ou leite, ou seja, genótipos que não só apresentem alto potencial de produção, mas também com uma boa qualidade e elevada digestibilidade.

O entendimento sobre a natureza da associação entre as características de interesse pode ajudar o melhorista a selecionar genótipos que agreguem os fenótipos desejáveis para múltiplos caracteres. A correlação entre os valores genéticos de tratamentos genéticos para dois caracteres é denominada de correlação genética, enquanto que a correlação fenotípica mede o grau de associação de dois caracteres provenientes dos efeitos genético e ambiental (Falconer & Mackay, 1996). A correlação genética é causada por genes pleiotrópicos e/ou genes ligados, podendo ser utilizada na orientação da estratégia de melhoramento, uma vez que essa associação é de natureza herdável.

Concernente ao melhoramento de forrageiras, a força de cisalhamento (FC) tem sido utilizada no intuito de se proceder a seleção indireta de plantas com melhor qualidade nutricional. Ela se refere à força necessária para rasgar a folha quando aplicada a 90° na superfície foliar. Em estudos realizados por Nave et al. (2009) com *B. brizantha* (cv. Xaraés) e por Hughes et al. (2000) com *Brachiaria ssp.*, foi verificado que a FC apresentou correlações negativas com a

---

<sup>1</sup> Mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas, DBI/ UFLA, [ujfigueiredo@yahoo.com.br](mailto:ujfigueiredo@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Pesquisadora da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, Bolsista do CNPq. [cacilda@cnpqc.embrapa.br](mailto:cacilda@cnpqc.embrapa.br)

<sup>3</sup> Professor Adjunto, DBI/UFLA, [jarnunes@dbi.ufla.br](mailto:jarnunes@dbi.ufla.br)

<sup>4</sup> Mestranda em Produção e Conservação de Plantas Forrageiras. UNESP-Botucatu. [simonymend@hotmail.com](mailto:simonymend@hotmail.com)

<sup>5</sup> Mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas, DBI/ UFLA, [so\\_hugo85@yahoo.com.br](mailto:so_hugo85@yahoo.com.br)

degradabilidade da matéria seca e com a digestibilidade da fibra de detergente neutro (FDN). Com isso, essa mensuração permitiria selecionar forrageiras com valor nutritivo superior e com baixos valores dos componentes da parede celular (FDN, fibra de detergente ácido (FDA) e lignina). Todavia, estudos a esse respeito com *B. humidicola* ainda são escassos.

No presente trabalho, o objetivo foi determinar as correlações genéticas e fenotípicas entre os caracteres de físicos, morfológicos e químicos de híbridos de *B. humidicola*.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido nas dependências da EMBRAPA Gado de Corte, Campo Grande, MS, (Latitude 20°27' S, Longitude 54°37' W e Altitude 530 m) em solo Latossolo Roxo Álico. O clima predominante de Campo Grande, 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 e um período chuvoso durante os meses de verão.

Foram avaliados 50 progênies de *B. humidicola* e os seus genitores, a cv. Tupi e o genitor H31 (acesso sexual), ambos hexaplóides ( $2n=6x=36$ ). As cultivares comuns de *B. humidicola* e *B. ruziziensis* foram usadas como padrão de comparação para baixa e alta qualidade respectivamente, totalizando 54 tratamentos. O experimento foi instalado em delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas experimentais tinham 3,0 m<sup>2</sup>, a qual foi a área útil utilizada.

Foi realizada a colheita no mês de janeiro de 2010, quando as plantas se encontravam no estágio maduro. Para determinação da força de cisalhamento foram amostradas 25 folhas, as quais foram divididas em cinco grupos de cinco folhas. Na mesma parcela experimental, adicionalmente as 25 folhas foram colhidas mais 300 folhas para determinação da qualidade e do valor nutritivo.

As características mensuradas foram: largura (cm) e comprimento (cm) individual de cada folha de cada grupo mencionado anteriormente; peso (g) de cada grupo de cinco folhas; força de cisalhamento (kg) para cada grupo de cinco folhas, medida em aparelho do tipo “Warner-Brazler” (Hughes et al., 2000). A partir da razão entre as variáveis peso e comprimento médio foi calculada a densidade linear (g/cm). Ademais foram padronizados os dados brutos da força de cisalhamento pela razão com as variáveis largura da folha, comprimento da folha, peso e densidade linear, gerando as seguintes variáveis: força/largura (kg/cm), força/comprimento (kg/cm), força/peso (kg/g), força/densidade linear (kg cm/g). É importante realizar essa padronização entre características morfológicas e a característica física de modo que as diferenças de força entre as amostras possam ser comparadas (Hughes et al., 2000).

As amostras depois de colhidas e secas em estufa de 65°C foram moídas em moinho tipo Willey com peneira de 1 mm para determinação dos teores de proteína bruta (PB), FDN, FDA, lignina, celulose e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) pelo método de espectrometria por refletância de infra vermelho próximo (NIRS) (Marten et al., 1985).

Os dados dos caracteres físicos, morfológicos e químicos foram submetidos à análise de variância, adotando-se o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = m + b_j + p_i + e_{(ij)}$$

em que:

$Y_{ij}$ : valor observado da *i*-ésima progênie na *j*-ésima repetição,

$m$ : média geral do experimento;

$b_j$ : efeito do bloco *j* (1, 2, 3 e 4),  $b_j \sim N(0, \sigma_b^2)$ ;

$p_i$ : efeito da progênie *i* ( $i = 1, 2, \dots, 54$ ),  $p_i \sim N(0, \sigma_G^2)$ ;

$e_{(ij)}$ : erro experimental associado à observação  $Y_{ij}$ , tendo,  $e_{(ij)} \sim N(0, \sigma_e^2)$ .

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA**  
**27 de setembro a 01 de outubro de 2010**

Também foram estimadas as correlações fenotípicas ( $r_{F(x,y)}$ ) e genéticas ( $r_{G(x,y)}$ ) entre as características avaliadas, de acordo com as seguintes fórmulas:

$$r_{F(x,y)} = \frac{COV_{F(x,y)}}{\sqrt{\sigma_{F_x}^2 \cdot \sigma_{F_y}^2}}, \quad r_{G(x,y)} = \frac{COV_{G(x,y)}}{\sqrt{\sigma_{G_x}^2 \cdot \sigma_{G_y}^2}},$$

em que:

$COV_{F(x,y)}$  e  $COV_{G(x,y)}$ : covariâncias genéticas e fenotípicas entre os caracteres X e Y;

$\sigma_{F_x}^2$ ,  $\sigma_{F_y}^2$ : variâncias fenotípicas para os caracteres X e Y;

$\sigma_{G_x}^2$ ,  $\sigma_{G_y}^2$ : variâncias genéticas para os caracteres X e Y;

A análise de variância e a estimação das correlações genéticas e fenotípicas foram efetuadas por meio do programa estatístico-genético GENES (Cruz, 2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo resumo da análise de variância, observou-se que as progênies diferiram significativamente ( $P < 0,01$ ) para todas as variáveis avaliadas (Tabela 1). Esse fato indica a existência de variabilidade genética, possibilitando ganhos genéticos com a seleção e também viabilizando estudos de associação entre os caracteres. A acurácia (Acgen) variou de 78% (FC/P) a 96% (FC/L), considerada alta por Resende & Duarte (2007), evidenciando o bom nível de precisão nos experimentos de campo e laboratório.

TABELA 1. Resumo da análise de variância dos caracteres morfológicos, físicos e químicos dos híbridos de *B. humidicola*. CNPGC-EMBRAPA. Campo Grande – MS, 2010.

QM								
FV	GL	Peso	FC	Largura	Comprimento	FC/L	FC/C	FC/P
Blocos	3	0,026	3,109	0,004	0,679	4,302	0,004	2,197
Tratamentos	53	0,129**	10,052**	0,066**	8,839**	32,363**	0,038**	3,257**
Erro	153	0,0232	1,2419	0,0072	1,5313	2,4803	0,0054	1,2542
Total	215							
Média geral		1,39	15,31	1,06	17,34	14,82	0,89	11,27
Acgen (%)		90,56	93,61	94,32	90,93	96,09	92,54	78,42
Continuação...								
FV	DL	FC/DL	PB	FDN	FDA	Lignina	Celulose	DIVMO
Blocos	0,00007	1007,914	3,154	31,920	22,242	2,087	7,983	61,607
Tratamentos	0,0003**	1184,753**	0,981**	10,049**	10,897**	0,847**	6,891**	33,352**
Erro	0,00005	313,972	0,305	3,398	1,919	0,247	1,097	7,595
Total								
Média geral	0,08	193,76	6,65	73,90	37,37	9,11	25,98	57,71
Acgen (%)	92,68	85,73	83,0	81,35	90,77	84,14	91,69	87,88

\*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste de F.

FC: Força de cisalhamento (kg); FC/L: força/largura (kg/cm); FC/C: força/comprimento (kg/cm); FC/P: força/peso (kg/g)  
 DL: densidade linear (g/cm); FC/DL: força/densidade linear (kg cm/g); PB: proteína bruta; FDN: fibra de detergente neutro;  
 FDA: fibra de detergente ácido; DIVMO: digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (%).

Na Tabela 2 são apresentadas as estimativas das correlações genéticas e fenotípicas entre os caracteres estudados. Veja que essas estimativas variaram de -0,90 (FDN vs DIVMO) a 0,99 (FDA vs

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA**  
**27 de setembro a 01 de outubro de 2010**

CELULOSE), valores dentro do esperado (-1 a 1), permitindo a inferência. Os caracteres físicos apresentaram correlações genéticas nulas com a DIVMO, ou seja, os genes que controlam a DIVMO para os híbridos parecem ser independentes dos que controlam os caracteres morfológicos e físicos. Contudo, com os constituintes da parede celular (FDN, FDA, lignina e celulose), essas correlações genéticas foram altas ( $r = -0,90; -0,72; -0,72$  e  $-0,70$ ; respectivamente) (Tabela 2). As correlações fenotípicas dos caracteres FDN, FDA, lignina e celulose foram negativas e elevadas com a DIVMO ( $r = -0,84; -0,66; -0,65$  e  $-0,67$ ; respectivamente), mostrando que com aumento dos constituintes da parede celular reduz-se a DIVMO. Correlações genéticas elevadas remetem a possibilidade de seleção indireta para o caráter DIVMO a partir dos constituintes da parede celular, em especial o FDN.

Em relação ao uso da força de cisalhamento como indicador do valor nutricional, foi verificado que esta apresentou correlação genética negativa de  $-0,57$  com a PB, e estimativas positivas de magnitude inferior com os constituintes da parede celular: FDA, lignina e celulose nos valores de  $0,52, 0,36$  e  $0,55$ , respectivamente (Tabela 2). Já as correlações fenotípicas com os mesmos constituintes tiveram valores positivos inferiores ( $r = 0,45; 0,28$  e  $0,47$ ; respectivamente). Diante dessas correlações é visto que se selecionado genótipos com altos valores de força de cisalhamento maior será a magnitude dos valores de FDA, lignina e celulose. Quando os dados da força de cisalhamento foram padronizados pela largura, comprimento, peso ou densidade linear, essas correlações genéticas e fenotípicas com esses constituintes da parede celular se apresentaram de magnitudes ainda inferiores. Todavia, em relação ao caráter FDN com as variáveis FC/L e FC/DL houve um aumento nas estimativas das correlações, exibindo certa melhoria com a padronização. Fato observado por Herrero et al. (2001), avaliando correlações entre características morfológicas e físicas na avaliação de genótipos do gênero *Brachiaria*. Além disso, as variáveis FC padronizadas pela largura (FC/L) e densidade linear (FC/DL) foram fortemente correlacionadas ( $0,92$ ), evidenciando que apenas um delas possa ser utilizado para fins de melhoramento.

A colheita realizada no estágio de final de ciclo de crescimento como aconteceu nessa amostragem visou exatamente conhecer o potencial mínimo de valor nutritivo dessa progênie e saber se amostragens nessas condições permitiriam selecionar genótipos superiores ou eliminar os piores. Como digestibilidade (DIVMO) é uma variável de alta relevância no desempenho animal e as correlações entre características morfológicas e físicas foram praticamente nulas, não é recomendável utilizar-se essa metodologia em progênies em avançado estágio de maturidade.

TABELA 2. Correlações genéticas (acima da diagonal) e fenotípicas (abaixo da diagonal) dos caracteres morfológicos, físicos e químicos dos híbridos de *B. humidicola*. CNPQC-EMBRAPA. Campo Grande – MS, 2010.

	<b>Peso</b>	<b>FC</b>	<b>L</b>	<b>C</b>	<b>FC/L</b>	<b>FC/C</b>	<b>FC/P</b>
<b>Peso</b>		0,86**	0,27 <sup>ns</sup>	0,48**	0,25 <sup>ns</sup>	0,51**	-0,62**
<b>FC</b>	0,80**		0,16 <sup>ns</sup>	0,33*	0,39**	0,77**	-0,12 <sup>ns</sup>
<b>L</b>	0,29*	0,16 <sup>ns</sup>		-0,57**	-0,78**	0,50**	-0,31 <sup>ns</sup>
<b>C</b>	0,51**	0,33*	-0,51**		0,80**	-0,33*	-0,42*
<b>FC/L</b>	0,23 <sup>ns</sup>	0,41**	-0,77**	0,74**		-0,11 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>
<b>FC/C</b>	0,42**	0,75**	0,47**	-0,37**	-0,08 <sup>ns</sup>		0,20 <sup>ns</sup>
<b>FC/P</b>	-0,63**	-0,06 <sup>ns</sup>	-0,30*	-0,41**	0,16 <sup>ns</sup>	0,27*	
<b>DL</b>	0,81**	0,72**	0,65**	-0,09 <sup>ns</sup>	-0,19 <sup>ns</sup>	0,76**	-0,43**
<b>FC/DL</b>	-0,08 <sup>ns</sup>	0,27*	-0,76**	0,59**	0,86**	-0,12 <sup>ns</sup>	0,49**
<b>PB</b>	-0,46**	-0,48**	-0,20 <sup>ns</sup>	-0,07 <sup>ns</sup>	-0,04 <sup>ns</sup>	-0,43**	0,14 <sup>ns</sup>
<b>FDN</b>	0,06 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	-0,25 <sup>ns</sup>	0,27*	0,32*	-0,08 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>
<b>FDA</b>	0,29*	0,45**	-0,22 <sup>ns</sup>	0,18 <sup>ns</sup>	0,34*	0,34*	0,13 <sup>ns</sup>
<b>Lig</b>	0,14 <sup>ns</sup>	0,28*	-0,22 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	0,23 <sup>ns</sup>	0,23 <sup>ns</sup>	0,15 <sup>ns</sup>
<b>Cel</b>	0,33*	0,47**	-0,22 <sup>ns</sup>	0,20 <sup>ns</sup>	0,37**	0,35**	0,10 <sup>ns</sup>
<b>DIVMO</b>	-0,02 <sup>ns</sup>	-0,01 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	-0,09 <sup>ns</sup>	-0,04 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFPA**  
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Continuação...

	DL	FC/DL	PB	FDN	FDA	Lig	Cel	DIVMO
<b>Peso</b>	0,83**	-0,02 <sup>ns</sup>	-0,62**	0,16 <sup>ns</sup>	0,36*	0,21 <sup>ns</sup>	0,41*	-0,06 <sup>ns</sup>
<b>FC</b>	0,77**	0,24 <sup>ns</sup>	-0,57**	0,16 <sup>ns</sup>	0,52*	0,36*	0,55**	-0,05 <sup>ns</sup>
<b>L</b>	0,65**	-0,83**	-0,29 <sup>ns</sup>	-0,36*	-0,26 <sup>ns</sup>	-0,30*	-0,27*	0,10 <sup>ns</sup>
<b>C</b>	-0,10 <sup>ns</sup>	0,68**	-0,10 <sup>ns</sup>	0,44*	0,21 <sup>ns</sup>	0,14 <sup>ns</sup>	0,25 <sup>ns</sup>	-0,14 <sup>ns</sup>
<b>FC/L</b>	-0,19 <sup>ns</sup>	0,92**	-0,01 <sup>ns</sup>	0,44*	0,39*	0,31*	0,43*	-0,08 <sup>ns</sup>
<b>FC/C</b>	0,82**	-0,19 <sup>ns</sup>	-0,51**	-0,13 <sup>ns</sup>	0,40*	0,28 <sup>ns</sup>	0,40*	0,05 <sup>ns</sup>
<b>FC/P</b>	-0,40*	0,38*	0,32 <sup>ns</sup>	-0,01 <sup>ns</sup>	0,15 <sup>ns</sup>	0,18 <sup>ns</sup>	0,11 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>
<b>DL</b>		-0,43*	-0,65**	-0,09 <sup>ns</sup>	0,31 <sup>ns</sup>	0,18 <sup>ns</sup>	0,34 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>
<b>FC/DL</b>	-0,46**		0,18 <sup>ns</sup>	0,46*	0,34*	0,30*	0,35*	-0,14 <sup>ns</sup>
<b>PB</b>	-0,49**	0,07 <sup>ns</sup>		-0,06 <sup>ns</sup>	-0,31 <sup>ns</sup>	-0,34*	-0,39*	0,03 <sup>ns</sup>
<b>FDN</b>	-0,09 <sup>ns</sup>	0,31*	-0,01 <sup>ns</sup>		0,71**	0,76**	0,71**	-0,90**
<b>FDA</b>	0,25 <sup>ns</sup>	0,29*	-0,25 <sup>ns</sup>	0,66**		0,87**	0,99**	-0,72**
<b>Lig</b>	0,12 <sup>ns</sup>	0,23 <sup>ns</sup>	-0,26 <sup>ns</sup>	0,73**	0,82**		0,86**	-0,72**
<b>Cel</b>	0,28*	0,29*	-0,30*	0,68**	0,98**	0,75**		-0,70**
<b>DIVMO</b>	0,02 <sup>ns</sup>	-0,09 <sup>ns</sup>	-0,02 <sup>ns</sup>	-0,84**	-0,66**	-0,65**	-0,67**	

\* , \*\* Significativo a 5% e 1% pelo teste de t, respectivamente.

<sup>ns</sup> Não significativo pelo teste de t.

L: largura (cm); C: comprimento (cm); FC: Força de cisalhamento (kg); FC/L: força/largura (kg/cm); FC/C: força/comprimento (kg/cm); FC/P: força/peso (kg/g) DL: densidade linear (g/cm); FC/DL: força/densidade linear (kg cm/g); PB: proteína bruta; FDN: fibra de detergente neutro; FDA: fibra de detergente ácido; Lig: Lignina; Cel: Celulose; DIVMO: digestibilidade in vitro da matéria orgânica (%).

## CONCLUSÃO

Houve diferenças significativas entre as progênies para todas as características morfológicas, físicas e químicas avaliadas.

As correlações genéticas entre caracteres físicos e químicos foram de magnitude intermediária, mas para FDN melhoraram com a padronização da força de cisalhamento pela largura ou pela densidade linear.

## REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

CRUZ, C. D. **Programa GENES: estatística experimental e matrizes**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006. 285p.

FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics**. 4th ed. Harlow, England: Prentice Hall, 1996. vii, 464 p.

HERRERO, M.; VALLE, C. B. do ; HUGHES, N. R. G.; SABATEL, V. de O.; JESSOP, N.S. Measurements of physical strength and their relationship to the chemical composition of four species of Brachiaria. **Animal Feed Science and Technology**, v. 2, p.149-158. 2001.

HUGHES N. R. G.; VALLE, C. B. do; SABATEL, V. de O.; BOOCK, J.; JESSOP, N. S.; HERRERO M. Shearing strength as an additional selection criteria for quality in Brachiaria ecotypes. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 135, p. 123-130, 2000.

KELLER-GREIN, G.; MAASS, B. L.; HANSON, J. Natural variation in Brachiaria and existing germoplasma collections. In: **Brachiaria: Biology, Agronomy and Improvement**. (ed. J. W. MILES, B. L. MAASS AND C. B. VALLE) p. 17–42, CIAT/Embrapa, Cati, Colombia. 1996.

MARTEN, G. C.; SHENK, J. S.; BARTON, F. E. **Near infrared reflectance spectroscopy (NIRS), analysis of forage quality**. Washington: USDA, ARS, 1985. 110 p. (Agriculture Handbook, 643).

NAVE, R. L. G.; PEDREIRA, C. G. S.; LIMA, C. G. de Canonical correlations among chemical, physical and morphological characteristics of Xaraés palisadegrass under rotational grazing. **Scientia Agricola**. Piracicaba, v.66, n.2, p.270-275, 2009.

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA**  
**27 de setembro a 01 de outubro de 2010**

---

RESENDE, M. D. V. de.; DUARTE, J. B. Precisão e controle de qualidade em experimentos de avaliação de cultivares. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 37, p. 182-194, 2007.

VALLE, C. B. do; JANK, L.; RESENDE, R. M. S. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**, Viçosa, v.56, n.4, p.460-472, 2009.