



47ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

Salvador, BA – UFBA, 27 a 30 de julho de 2010

Empreendedorismo e Progresso Científicos na Zootecnia  
Brasileira de Vanguarda



### Importância de caracteres na estimativa da dissimilaridade genética de capim-elefante

Maurício Marini Köpp<sup>1</sup>, Francisco José da Silva Léo<sup>1</sup>, Fausto de Souza Sobrinho<sup>1</sup>, Ana Luisa Sousa Azevedo<sup>1</sup>, Cristina Maria Pinto de Paula<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pesquisador, Embrapa Gado de Leite. e-mail: [kopp@cnpgl.embrapa.br](mailto:kopp@cnpgl.embrapa.br)

<sup>2</sup> Estagiário, Embrapa Gado de Leite.

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a importância relativa de caracteres morfológicos (descritores) para a estimativa da distância genética entre genótipos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*). O experimento foi conduzido na Embrapa Gado de Leite onde foram avaliados 17 descritores morfológicos de natureza quantitativa em 99 genótipos (acessos do Banco Ativo de Germoplasma). Utilizaram-se as análises multivariadas: distância de Mahalanobis, como medida de dissimilaridade, técnica de agrupamento de Tocher, análise de variáveis canônicas com avaliação da importância relativa de caracteres e correlação entre matrizes (Mantel test). Inicialmente foram formados 18 grupos de maior heterogeneidade, e as variáveis de menor importância relativa foram: diâmetro do colmo; larguras da lâmina do meio da folha mediana adulta, da lâmina da base da folha mediana adulta, da folha-bandeira; comprimentos da arista, da espiguetta e da folha mediana adulta. Após a retirada da variável de menor contribuição, foram obtidos 19 grupos com diferente distribuição da obtida anteriormente. Nenhum descritor pode ser descartado, pois um novo agrupamento (número de grupos e posição dos genótipos) é identificado após a remoção dos caracteres de menor contribuição para a dissimilaridade genética dos acessos.

**Palavras-chave:** análise multivariada, *Pennisetum purpureum*, variabilidade genética

### Importance of characters in the estimation of the genetic dissimilarity in elephant grass

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the relative importance of morphological characters (descriptors) to estimate the genetic distance between elephant grass genotypes (*Pennisetum purpureum*). The experiment was conducted at Embrapa Dairy Cattle where 17 quantitative morphological traits in 99 genotypes (Active Germplasm Bank accessions) were evaluated. The multivariate analysis used were: Mahalanobis distance as a dissimilarity measure, Tocher clustering technique, canonical variable analysis with the relative importance of characters evaluation and matrix correlation (Mantel test). Initially, 18 groups were formed with greater heterogeneity, and the variables of lower relative importance were: stem diameter; width of the half blade of the medium complete leaf, width of the lower blade of the medium complete leaf, width of the flag leaf; length of the awn, length of the spikelet and length of the medium complete leaf. After remove the variable with smaller contribution, 19 groups with different distribution from that obtained previously were obtained. No descriptor can be discarded because a new grouping (groups number and genotypes position) is identified after the removal of character with smaller contribution for the genetic dissimilarity of the accessions.

**Keywords:** genetic variability, multivariate analyses, *Pennisetum purpureum*

### Introdução

Os estudos de distância genética têm sido de grande importância em programas de melhoramento, por fornecerem informações sobre parâmetros de identificação de genitores que possibilitem grande efeito heterótico na progênie e maior probabilidade de recuperar genótipos superiores nas progênies. Os métodos de agrupamento têm por finalidade separar um grupo original de observações, a partir da matriz de distâncias, em subgrupos, de forma que se obtenha homogeneidade dentro e heterogeneidade entre os subgrupos, possibilitando a visualização preditiva do comportamento de um genótipo em relação aos demais, de acordo com a distância genética indicada nas matrizes (Cruz & Regazzi, 2001).

Dentre os métodos preditivos de heteroses, Allard (1999) cita aqueles que relacionam a divergência das características dos progenitores com o desempenho dos híbridos. Este método leva em



consideração avaliações agronômicas, fisiológicas, genéticas, morfológicas etc., apresentadas pelos progenitores na determinação da divergência. A fim de maximizar a eficiência dos estudos de divergência genética, a análise da importância relativa de caracteres classifica as variáveis de acordo com sua contribuição para a divergência genética total tornando possível a eliminação de avaliações de menor contribuição relativa, reduzindo o trabalho e os custos das avaliações (Singh, 1981).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a utilização da análise de importância relativa de caracteres na eliminação de avaliações para a estimativa da distância genética em genótipos de capim-elefante.

#### **Material e Métodos**

O experimento foi implantado na Embrapa Gado de Leite, município de Coronel Pacheco, MG, onde foram avaliados 99 acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Capim-Elefante. O plantio foi realizado com mudas, em sulcos com 0,20 m de profundidade. Após a fase de estabelecimento dos acessos, cerca de 90 dias após o plantio, todos os tratamentos foram cortados a 0,30 m da superfície do solo, procedendo-se, assim, ao início da fase de coleta de dados. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições. Cada parcela foi constituída de uma linha de 2,00 m, e o espaçamento entre as linhas de 2,50 m. As avaliações foram realizadas na área útil de cada parcela, considerando bordadura de 0,15 m. Foram avaliadas 17 características: diâmetros 1) ráquis, 2) inflorescência, 3) colmo; comprimentos 4) folha-bandeira, 5) inflorescência, 6) lígula, 7) arista, 8) espiguetas, 9) folha mediana adulta, 10) entrenó da folha mediana adulta, 11) bainha da folha mediana adulta; larguras 12) folha-bandeira, 13) lâmina da base da folha mediana adulta, 14) lâmina do meio da folha mediana adulta; 15) número de flósculo por espiguetas; 16) altura da planta e 17) ângulo de inserção da folha mediana adulta.

Foram realizadas as análises de variância procedida da análise multivariada onde foi utilizada a distância generalizada de Mahalanobis como medida de dissimilaridade. O agrupamento foi realizado pela análise de variáveis canônicas e a formação dos grupos pelo método de otimização de Tocher. A divergência genética foi representada por meio de gráficos cartesianos, sendo os eixos representados pelas variáveis canônicas. Foi estudada também a importância relativa de cada caráter na predição da divergência genética e realizadas correlações entre as matrizes de dissimilaridade genética obtidas após a retirada de variáveis de baixa importância relativa (Vasconcelos et al., 2005).

#### **Resultados e Discussão**

O efeito dos tratamentos apresentou diferenças significativas ( $P < 0,01$ ) para todas as características avaliadas (dados não apresentados), o que torna possível a identificação de materiais genéticos superiores e a obtenção de ganho genético através da obtenção de recombinantes pelos programas de melhoramento. A partir da distância generalizada de Mahalanobis ( $D^2$ ), utilizando 17 caracteres quantitativos em 99 genótipos de capim-elefante, foi constatado que os genótipos mais dissimilares apresentaram uma distância de 365,48 e os mais similares 5,71. Com base na magnitude relativa de valores de  $D^2$ , os 99 genótipos foram agrupados em 18 grupos (Tabela 1).

A importância relativa das duas primeiras variáveis canônicas explicou somente 50,02 % da variância total (dados não apresentados). Conforme Cruz & Regazzi (2001), a viabilidade do uso dessa técnica para identificação de genótipos similares em gráficos bi ou tridimensional depende da concentração da variância total disponível acima de 80% entre as primeiras variáveis canônicas. Como isso não foi alcançado, a análise foi complementada com a dispersão gráfica em relação à terceira, quarta, quinta, sexta e sétima variável canônica, perfazendo 81,80%.

Para avaliar a importância relativa das características na divergência genética, foram identificadas, nas últimas variáveis canônicas, as menos importantes como sendo aquelas cujos coeficientes de ponderação são de maior magnitude, em valor absoluto (Singh, 1981). As características de menor importância foram, em ordem de descarte, diâmetro do colmo, na  $VC_{17}$ ; largura da lâmina do meio da folha mediana adulta, na  $VC_{16}$ ; largura da lâmina da base da folha mediana adulta, na  $VC_{15}$ ; comprimento da arista, na  $VC_{14}$ ; comprimento da espiguetas, na  $VC_{13}$ ; comprimento da folha mediana adulta, na  $VC_{12}$ ; e largura da folha-bandeira, na  $VC_{10}$ . A possibilidade de descarte das características que contribuem pouco para a discriminação do material genético avaliado é importante, pois permite a redução da mão-de-obra, do tempo e do custo despendidos na experimentação (Allard, 1999).



Tabela 1 Grupos de similaridade genética entre 99 genótipos de capim-elefante, estabelecidos pelo método de Tocher, a partir da distância generalizada de Mahalanobis utilizando 17 caracteres morfológicos e após a retirada do caráter morfológico de menor contribuição relativa: diâmetro do colmo.

17 Caracteres		16 Caracteres	
Grupos	Genótipos	Grupos	Genótipos
1	72, 76, 69, 51, 32, 31, 30, 45, 44, 96, 28, 22, 92, 88, 15, 83, 75, 35, 78, 48, 77, 34, 17, 29, 27, 11, 24, 91, 33, 57, 64, 54, 14, 9, 42, 87, 1, 25, 7, 70, 23, 94, 21 e 95	1	72, 76, 69, 28, 92, 15, 83, 22, 91, 88, 78, 44, 32, 35, 75, 29, 24, 27, 11, 77, 51, 17, 48, 33, 14, 9, 54, 34, 57, 64, 30, 69, 42, 94, 95, 21, 23, 93, 16, 7, 70 e 99
2	40, 85, 39, 84, 82, 81, 67 e 38	2	40, 85, 31, 39, 84, 82, 81 e 67
3	66, 74, 52, 65, 61, 55, 58, 68, 60, 63, 89 e 37	3	66, 74, 52, 65, 61, 55, 58, 68, 60, 63, 89 e 37
4	8, 50, 5, 4, 13, 12, 18, 20, 43, 19, 10, 59 e 3	4	5, 8, 50, 4, 13, 12, 18, 20, 43, 2, 19 e 6
5	26, 90, 99, 93, 98 e 16	5	26 e 90
6	2 e 6	6	3, 59, 62 e 10
7	47 e 49	7	80, 87 e 1
8	36 e 53	8	25, 38 e 97
9	73	9	36 e 53
10	62	10	47 e 49
11	71	11	98
12	86	12	86
13	97	13	71
14	79	14	41
15	41	15	79
16	80	16	73
17	56	17	56
18	46	18	45
		19	46

Quando a característica de menor importância relativa, diâmetro do colmo, foi descartada, o número de agrupamentos estabelecidos pelo método de Tocher passou de 18 para 19, alterando também a posição dos genótipos (Tabela 1) caracterizando uma baixa correlação cofenética entre as matrizes de distância genética dos dois casos ( $r=0,62$ ). Deste modo, apesar desta característica apresentar o maior coeficiente de ponderação no componente de menor variância, explicando uma fração mínima da variância total, ela não pode ser descartada, o que também é válido para as demais variáveis de baixa importância relativa, que terão ainda menor probabilidade de serem excluídas sem que se alterem os resultados do agrupamento (Vasconcelos et al., 2005). O procedimento de Cruz & Regazzi (2001) baseia-se no critério de descarte de características redundantes ou invariantes, entretanto, este método não foi eficaz quando se considerou a importância da variável com base na alteração do padrão de agrupamento estabelecido pelo método de Tocher, como ocorreu no presente estudo.

### Conclusões

A conjugação das técnicas da distância generalizada de Mahalanobis, método de otimização de Tocher e a análise de variáveis canônicas, possibilitam melhor compreensão das distâncias genéticas relativas entre os 99 genótipos de capim-elefante que foram grupados em 18 grupos.

As 17 características morfológicas avaliadas (descritores) são importantes na estimativa das distâncias genéticas em capim-elefante, não sendo recomendado o descarte de nenhuma.

### Literatura citada

- ALLARD, R.W. **Principles of plant breeding**. New York: J. Wiley, 1999. 485p.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Métodos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV-Imprensa Universitária, 2001. 390p.
- SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. **The Indian Journal of Genetics e Plant Breeding**, v.41, p.237-245, 1981.
- VASCONCELOS, E.S.; CRUZ, C.D.; BHERING, L.L.; et al. Método alternativo para análise de agrupamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.10, p.1421-1428, 2005.