

DENSIDADE DE ESTÔMATOS EM POPULAÇÕES HEXAPLOIDES DE CAPIM-ELEFANTE X MILHETO

Cristina Maria Pinto de Paula¹; Antônio Vander Pereira²; Pricila Palla Costa¹; Francisco José da Silva Léo²; Juliane Dornellas Nunes³; Alexander Machado Auad²; Fausto de Souza Sobrinho² e Ana Luisa Sousa Azevedo²

Resumo

A qualidade da forrageira pode estar diretamente relacionada com sua capacidade fotossintética. A fim de se correlacionar a influência da anatomia foliar sobre o potencial produtivo de híbridos interespecíficos entre capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach) e milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.), foi avaliada a existência de variação na densidade estomática em genótipos de populações de híbridos hexaploides propagadas por sementes, do programa de melhoramento da Embrapa Gado de Leite. A análise de variância evidenciou diferenças significativas para os genótipos 1, 4 e 18 da população CNPGL 07-1, e 8, 18 e 19 da cultivar Paraíso, que destacaram-se pelo elevado número de estômatos. As maiores densidades estomáticas destes genótipos estão correlacionadas com maior atividade transpiratória e fotossintética, portanto esses genótipos podem apresentar maior potencial para produção de sementes e de massa verde.

Introdução

Pennisetum é um dos importantes gêneros da família Poaceae, e *Pennisetum purpureum* Schumach (capim-elefante) e *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br. (milheto) são as espécies mais importantes economicamente, sendo utilizadas como forrageiras (MARTEL *et al.*, 2004).

O capim-elefante, *Pennisetum purpureum*, é uma gramínea forrageira que apresenta diversas características favoráveis, como boa qualidade, palatabilidade, vigor e persistência, e se destaca pelo seu alto potencial de produção de forragem, características estas que estimulam o cultivo e também o melhoramento genético (SOUZA SOBRINHO *et al.*, 2005). O milheto, *Pennisetum glaucum* destaca-se pela tolerância à seca, a solos com baixos níveis de fertilidade, apresenta resistência à doenças e boa produção de sementes não deiscentes (BARBOSA, 2004).

A proximidade genética entre o capim-elefante e o milheto possibilita a obtenção de híbridos interespecíficos triploides ($2n=3x=21$ cromossomos), que são estéreis. A fertilidade do híbrido pode ser restaurada pela duplicação do conjunto cromossômico através do uso de colchicina como agente antimitótico (HANNA, 1999).

A qualidade da forrageira pode estar diretamente relacionada com sua capacidade fotossintética. Os estômatos são estruturas importantes para a produção vegetal, pois representam a porta de entrada e de escoamento dos gases para a fotossíntese, desse modo representam uma das mais importantes características foliares a serem estudadas. Segundo Steinglein *et al.* (2005), a densidade, o tamanho, e a posição dos estômatos na folha influenciam o processo de trocas gasosas e estão de acordo com a proporção de transpiração da planta. A densidade também é influenciada pelas condições ambientais de estresse. Os estômatos podem ser utilizados como característica para analisar diferentes níveis de ploidia nas plantas, pois com a alteração do volume celular, altera-se também o número de células por área e como consequência o número de estômatos (COSTA *et al.*, 2004).

O presente trabalho teve por objetivo verificar a existência de variação na densidade estomática, em genótipos de populações de híbridos interespecíficos de capim-elefante x milheto. A fim de se correlacionar a influência da anatomia foliar sobre o potencial produtivo desses híbridos.

¹ Estagiárias da Embrapa Gado de Leite em Juiz de Fora, estudantes do curso de Ciências Biológicas do CES (Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora). Emails: cris0283@hotmail.com, pricilapalla@hotmail.com

² Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite em Juiz de Fora. Emails: avanderp@cnppl.embrapa.br, ledo@cnppl.embrapa.br, fausto@cnppl.embrapa.br, amauad@cnppl.embrapa.br, azevedo@cnppl.embrapa.br

³ Pós-Doutoranda da Embrapa Gado de Leite em Juiz de Fora. email: judornellas@gmail.com
Apoio financeiro: CAPES, Cnpq e FAPEMIG

Material e Métodos

Os ensaios foram realizados no laboratório de genética vegetal da Embrapa Gado de Leite, localizado em Juiz de Fora, MG. Foram avaliados os números de estômatos de duas populações hexaploides de capim-elefante x milheto propagadas por sementes. Foram avaliadas a cultivar Paraíso e uma população hexaploide do programa de melhoramento genético de capim-elefante da Embrapa Gado de Leite (CNPGL 07-1), ambas mantidas no campo experimental de Coronel Pacheco da Embrapa Gado de Leite, localizado no município de Coronel Pacheco, MG.

Os ensaios foram conduzidos em setembro de 2007. Em cada uma das populações foram retiradas amostras de folhas completamente expandidas, de 20 genótipos escolhidos aleatoriamente.

Em seguida, foram confeccionadas lâminas pelo método de impressão da epiderme (SEGATTO, 2004), que consiste em colocar na superfície da lâmina éster de cianocrilato (cola de secagem rápida) e pressionar o corte de tecido foliar por aproximadamente dez segundos. Realizaram-se contagens do número de estômatos por milímetro quadrado nas lâminas com a impressão da face abaxial da epiderme foliar, em 10 pontos escolhidos aleatoriamente. A contagem da densidade estomática foi realizada em microscópio ótico Zeiss modelo Axioplan, sob a objetiva de 40x.

Os resultados obtidos em cada uma das populações (Paraíso e CNPGL 07-1), foram submetidos à análise de variância, considerando o delineamento inteiramente casualizado com dez repetições (pontos amostrados/lâmina). A comparação entre os genótipos foi feita utilizando-se o teste de médias de Scott-Knott (1974) a 5% de significância. Também foram estimados: componente de variação fenotípico ($\hat{\sigma}_t^2$), dado pela razão QMG/r; componente quadrático que expressa a variabilidade genotípica entre as médias de genótipos ($\hat{\phi}_g$), dado pela expressão (QMG-QMR)/r; coeficiente de variação experimental (CV_e), dado pela expressão $100\sqrt{QMR}/\hat{m}$; coeficiente de variação genotípico (CV_g), dado pela expressão $100\sqrt{\hat{\phi}_g}/\hat{m}$; razão CV_g/CV_e ; e coeficiente de determinação genotípico (H^2), dado pela razão $\hat{\phi}_g/\hat{\sigma}_t^2$, em que QMG = quadrado médio de genótipos; QMR = quadrado médio do resíduo; r = número de repetições; e $\hat{m}$ = média geral da característica avaliada.

Resultados e Discussão

A análise de variância evidenciou diferenças significativas entre os genótipos das duas populações avaliadas (Tabela 1), o que indica que existe diferença para a densidade de estômatos entre os diferentes genótipos (plantas individuais) que compõe as populações hexaploides. Esse resultado já era esperado, uma vez que as populações hexaploides de capim-elefante x milheto propagadas por sementes são alógama, e assim, apresentam diferentes constituições gênicas entre os indivíduos que compõe a população (BOREM, 1997).

Nas duas populações avaliadas três genótipos apresentaram as maiores densidades estomáticas, sendo que na população CNPGL 07-1 foram os genótipos 1, 4 e 18, com média de número de estômatos/mm² variando de 11 a 11,4. Na cultivar Paraíso as maiores densidades estomáticas foram observadas nos genótipos 8, 18 e 19 com a média de número de estômatos/mm² variando de 11,9 a 12,7. Rodella *et al.* (1982) relataram que um maior número de estômatos por área ajudam a explicar as maiores taxas de condutância estomática, transpiratória e fotossintética das plantas. Desse modo, os genótipos citados anteriormente, por apresentarem as maiores densidades estomáticas são os que possuem maior atividade transpiratória e fotossintética, portanto apresentam maior potencial para produção de sementes e de massa verde.

Os genótipos 6, 7, 8, 10 e 17 da população CNPGL 07-1 apresentaram as menores médias de densidade estomática com valor médio de 7,58 estômatos/mm². Na população da cultivar Paraíso os genótipos 2, 3, 4, 14 e 20 apresentaram as menores médias de densidade estomática, no entanto a média de estômatos/mm² foi de 7,62, ligeiramente superior à observada na população CNPGL 07-1.

O valor médio de estômatos/mm² da população CNPGL 07-1 foi de 9,11, enquanto que a cultivar Paraíso obteve 9,20 estômatos/mm². Essa pequena diferença pode ter ocorrido em função da cultivar Paraíso ser composta por genótipos mais estáveis quando comparados aos genótipos da população CNPGL 07-1 que sofreram processo recente de hibridação. Diversos trabalhos têm relatado a ocorrência de rearranjos genômicos, após os eventos de hibridação. Tais rearranjos ocorreriam em

resposta a conflitos genômicos disparados pela reunião de dois genomas distintos dentro do mesmo núcleo (GERMAND *et al.*, 2005; RIDDLE E BIRCHLER, 2003).

Em ambas as populações (Tabela 2) foram observados valores elevados dos coeficientes de determinação genotípico (H^2), de 84,93 e 90,44 %, respectivamente para CNPGL 07-1 e Paraíso, o que evidencia que a maior parte da variabilidade existente é devido às diferenças genotípicas. Portanto, os valores de densidade estomática podem ser importantes no auxílio da identificação de genótipos com um maior potencial produtivo de sementes, massa verde e ainda tolerância a estresses abióticos, como deficiências hídricas, uma vez que tem sido reconhecida como uma característica xeromórfica (RODELLA *et al.*, 1982). A cultivar Paraíso apresentou coeficiente de variação genético (CVg) de 15,96% e relação CVg/CVe de 0,97. Essas estimativas são superiores às obtidas pela população CNPGL 07-01 (12,97% e 0,75, respectivamente para CVg e CVg/CVe), indicando que a cultivar Paraíso apresenta situação mais favorável a seleção.

Conclusões

Existe variabilidade genética entre os genótipos das populações hexaploides CNPGL 07-1 e Paraíso, para a densidade de estômatos.

Os genótipos 1, 4 e 18 da população CNPGL 07-1, e 8, 18 e 19 da cultivar Paraíso destacaram-se pelo elevado número de estômatos.

Referências

BOREM, A. . *Melhoramento de Plantas*. Viçosa, MG: Editora UFV, 1997. 547 p.

BARBOSA, S. *Micropropagação e duplicação cromossômica de híbridos triploides de Capim-elefante e Milheto*. 2004. 119 p. tese (Doutorado em genética e melhoramento de plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

COSTA, M.P de C.; ALMEIDA, W. A. B. de.; MOURÃO-FILHO, F. de A. A.; MENDES, B. M. J.; RODRIGUEZ, A. P. M. Stomatal analysis of citrus somatic hybrids obtained by protoplast fusion. Journal-article. *Pesquisa Pecuária Brasileira*; v. 39, n.3, p. 297-300, 2004.

GERMAND D, RUTTEN T, VARSHNEY A, RUBTSOVA M, PRODANOVIC S, BRÜB C, KUMLEHN J, MATZK F, HOUBEN, A. Uniparental chromosome elimination at mitosis and interphase in wheat and pearl millet crosses involves micronucleus formation, progressive heterochromatinization, and DNA fragmentation. *Plant Cell*, v.17, p. 2431–2438, 2005.

HANNA, W. W. Melhoramento do capim-elefante. In: PASSOS, L. P.; CARVALHO, L. A.; MARTINS, C. E.; PEREIRA, A. V. (Ed.). *Biologia e manejo do capim-elefante*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p. 17-28, 1999.

MARTEL, E.; PONCET, V.; LANY, F.; SILJAK-YAKOVLEV, S.; LEJUME, B.; SARR, A. Chromosome evolution of *Pennisetum* species (Poaceae): implications of ITS phylogeny. *Plant Systematics and Evolution*, v. 249, p. 139-149, 2004.

RIDDLE, N.C.; BIRCHLER, J.A. effects of reunited diverged regulatory hierarchies in allopolyploids and species hybrids. *Trends in genetics*, v. 19, p. 597-600, 2003.

RODELLA, R. A.; ISHIY, C.M.; MAIMONI-RODELLA, R.C.S.; AMARAL-JUNIOR, A. Número e distribuição dos estômatos em folhas de duas espécies de *Brachiaria*. *Poliagro*, v. 4, n. 1/2, p. 1-10, 1982.

SCOTT, A.J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analyses of variance. *Biometrics*, Washington, v.30, p.507-512, 1974.

SEGATTO, F. B. *et al.* Técnica para o estudo da epiderme foliar de batata. *Ciência Rural*, v. 34, n. 5 p. 1597-1601, 2004.

SOUZA SOBRINHO, F. de; PEREIRA, A.V.; LÉDO, F.J. da S.;BOTREL, M. de A.; OLIVEIRA, J.S.; XAVIER, D.F. Avaliação agronômica de híbridos interespecíficos entre capim-elefante e milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.40, p.873-880, 2005.

STENGLEIN S.A.; ARAM BARRI A.M.; CARMEN M.D.; SEVILLANO M.; BALATTI P.A. Leaf epidermal characters related with plant's passive resistance to pathogens vary among accessions of wild beans *Phaseolus vulgaris* var. aborigineus (Leguminosae-Phaseoleae). *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, v. 200, p. 285-295, 2005.

Tabela 1. Densidade de estômatos em duas populações hexaplóides de capim-elefante x milho.

Genótipos da população CNPGL 07-1	Número de estômatos/mm ²	Genótipos da cultivar Paraíso	Número de estômatos/mm ²
7	7,00 d	3	7,20 d
6	7,60 d	4	7,60 d
10	7,60 d	20	7,60 d
8	7,70 d	14	7,70 d
17	8,00 d	2	8,00 d
12	8,20 c	9	8,40 c
2	8,30 c	13	8,50 c
16	8,50 c	10	8,60 c
3	8,70 c	17	8,60 c
11	8,90 c	6	8,80 c
9	9,00 c	7	8,80 c
5	9,20 c	16	9,10 c
15	9,80 b	15	9,20 c
19	9,80 b	5	9,30 c
13	10,00 b	11	9,30 c
14	10,10 b	1	10,20 b
20	10,30 b	12	10,60 b
1	11,00 a	18	11,90 a
4	11,10 a	19	12,00 a
18	11,40 a	8	12,70 a

Médias seguidas de uma mesma letra na coluna não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott (1974).

Tabela 2. Coeficiente de variação experimental (CVe), coeficiente de variação genético (CVg), relação CVg/CVe, e coeficiente de determinação genotípico (H²), da densidade de estômatos obtidos em duas populações hexaplóides de capim-elefante x milho.

Estimativas	CNPGL 07-1	Paraíso
CVe (%)	17,28	16,41
CVg (%)	12,97	15,96
CVg/CVe	0,75	0,97
H ² (%)	84,93	90,44

ANAIS do 5º Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas



5º CBMP

10 a 13 de agosto de 2009

SESC - GUARAPARI-ES

*O melhoramento e os novos
cenários da agricultura.*

Documentos nº 011
ISSN 1518-4854