

Estimativa da diversidade genética de sorgo sacarino via descritores morfo-agronômicos

Michele Jorge da Silva¹; Álvaro Eugenio Duarte França²; Rafael Augusto da Costa Parrella³; Pedro César de Oliveira⁴; Vander Filiipe de Souza⁵; Samuel Moreira Moura⁶;

¹Estudante de Mestrado em Genética e Melhoramento, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG, email: michelejorgesilva@gmail.com;

²Estudante de Mestrado em Melhoramento de Plantas, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco/PE, email: alvarofranca@hotmail.com;

³Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas/MG, email: rafael.parrella@embrapa.br;

⁴Estudante de Graduação em Agronomia, Universidade Federal de São João Del Rei, UFSJ, Sete Lagoas/MG, email: pedroagroufsj@yahoo.com.br;

⁵Estudante de Doutorado, UFSJ, Sete Lagoas/MG, email: vanderfsouza@gmail.com;

⁶Estudante de Graduação, UFSJ, Sete Lagoas/MG, email: samuelmoreiram@hotmail.com.br;

Resumo - O sorgo sacarino é uma planta que apresenta elevada produção de massa verde, porte alto e colmos suculentos com elevados teores de açúcares fermentáveis no caldo. A utilização de descritores morfológicos tem sido um procedimento usado na caracterização da variabilidade de germoplasma. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a divergência genética em 25 linhagens de sorgo sacarino do programa de melhoramento do Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo (CNPMS), baseado-se em caracteres morfo-agronômicos. As características avaliadas foram feitas de acordo com os descritores do sorgo para fins de registro de cultivar, contido nas "Instruções Para Execução dos Ensaio de Distinguidade, Homogeneidade e Estabilidade de Cultivares de sorgo (*Sorghum bicolor*)". Para a análise de divergência genética entre os acessos foi utilizada a técnica de multivariada denominada análise de agrupamento, utilizando-se o método hierárquico de ligação média entre grupos (UPGMA). Os resultados obtidos nos 25 acessos de sorgo sacarino evidenciaram a existência da variabilidade genética.

Termos de indexação: divergência, variabilidade genética, UPGMA.

INTRODUÇÃO

O Sorgo sacarino é a denominação dada às plantas da espécie *Sorghum bicolor* que apresentam elevada produção de massa verde, porte alto e colmos suculentos com elevados teores de açúcares fermentáveis no caldo. É uma planta que tem se mostrado ampla versatilidade em sua utilização como fonte de alimentos, rações, fibras e vem chamando atenção pelo seu grande potencial energético (Woods, 2001).

O estabelecimento de estratégias eficientes de melhoramento depende essencialmente do conhecimento prévio dos mecanismos genéticos responsáveis pela herança do caráter, como

número de genes que o governam, as ações e efeitos gênicos, herdabilidade, repetibilidade e associações genéticas com outros caracteres (Resende, 2002). A utilização de descritores morfológicos tem sido um procedimento usado na caracterização da variabilidade de germoplasma.

Estudos sobre a diversidade genética são utilizados com frequência proporcionando a seleção dos melhores indivíduos, em busca do aumento da frequência de alelos favoráveis. Neste estudo podem ser utilizados vários métodos, cuja escolha baseia-se na precisão desejada pelo pesquisador, na facilidade da análise e na forma como os dados foram obtidos.

O estudo de divergência feito por análise de agrupamento tem a finalidade de reunir, por algum critério de classificação, os progenitores em vários grupos, de tal modo que haja maior homogeneidade dentro do grupo e maiores níveis de heterogeneidade entre os grupos (Cruz et al., 2003).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a existência da variabilidade genética entre os acessos e caracterizar a divergência genética em 25 linhagens de sorgo sacarino do programa de melhoramento do Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo (CNPMS), baseado-se em caracteres morfo-agronômicos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo (CNPMS), situado na cidade de Sete Lagoas, região central do estado a 767 m de altitude, 19° 27' 57" de latitude sul e 44° 14' 49" de longitude oeste. A região apresenta clima ameno sem temperatura extremas em nenhuma época do ano, com média anual em torno de 23° C, o período chuvoso vai de outubro a março com índice médio pluviométrico anual é de 1.403 mm. A semeadura foi realizada em julho de 2013., em canteiro, sendo a unidade experimental uma linha

de 1 x 0.7 metros. As linhagens usadas encontram-se na tabela 1.

Tabela 1. Linhagens usadas para estudo da divergência genética entre acessos de sorgo sacarino.

Linhagens de sorgo sacarino			
1	Brandes	14	Rex
2	Dale	15	Ramada
3	Honey	16	Rio
4	Sart	17	Roma
5	Theis	18	MN 960
6	Tracy	19	MN 1056
7	Wiley	20	MN 1060
8	Sugar Drip	21	MN 1500
9	Willians	22	MN 752
10	White African	23	MN 1030
11	Hodo	24	MN 1996
12	Collier	25	MN 4014
13	Brawley		

As características avaliadas foram feitas de acordo com os descritores do sorgo para fins de registro de cultivar, contido nas "Instruções Para Execução dos Ensaio de Distingüibilidade, Homogeneidade e Estabilidade de Cultivares de sorgo (*Sorghum bicolor*)" pertencentes ao Serviço Nacional de Proteção de Cultivares da Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Os descritores avaliados foram: Pigmentação do coleóptilo da plântula pela antocianina; pigmentação da parte dorsal da primeira folha pela antocianina; pigmentação da bainha foliar pela antocianina; altura total da planta; diâmetro do colmo (medido 15 a 20 cm do solo); capacidade de perfilhamento; ondulação da margem da folha laminar; comprimento da terceira lâmina foliar a partir da folha bandeira; largura da terceira lâmina foliar a partir da folha bandeira; pigmentação da lâmina foliar pela antocianina; pigmentação verde da lâmina foliar; pigmentação da nervura central da terceira folha a partir da folha bandeira; cerosidade da bainha; ângulo entre a lâmina e o colmo medido na terceira folha a partir da folha bandeira; forma da panícula; densidade da panícula; comprimento da ráquis principal; cor da gluma no florescimento; pigmentação da gluma pela antocianina; pigmentação da pubescência da gluma pela antocianina; cor da gluma na maturação fisiológica; comprimento da gluma; cor da semente; presença de testa e presença de tanino. As avaliações foram feitas de acordo com

o crescimento e maturação fisiológica das plantas.

A análise da divergência genética entre os acessos foi feita por meio da técnica multivariada denominada análise de agrupamento. Foi utilizado o método hierárquico de ligação média entre grupos (UPGMA). Neste método, o critério utilizado para a formação dos grupos é a média das distâncias entre todos os pares de itens que formam cada grupo descrito por Cruz et al. (2003). Foram estimadas as distâncias entre as variáveis multi-catóricas, realizando a medida de dissimilaridade entre genótipos. Para a determinação do número de grupos utilizou-se o método de Mojena (1977), que é um procedimento baseado no tamanho relativo dos níveis de fusões (distâncias) no dendrograma. Deve-se satisfazer à seguinte inequação: $\alpha_j > \theta_k$ em que α_j é o valor de distâncias dos níveis de fusão correspondentes ao estágio j ($j = 1, 2, \dots, n$) e θ_k é o valor referencial de corte. As análises foram conduzidas utilizando-se os recursos computacionais do programa GENES (Cruz, 2001).

RESULTADO E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos com o método Hierárquico de distância média entre grupos (UPGMA) dos acessos de sorgo sacarino evidenciaram a existência de variabilidade genética. O UPGMA oferece uma apresentação mais detalhada, podendo visualizar dentro dos grupos aqueles acessos com maior afinidade, possibilitando visualizar as distâncias dentro de um determinado grupo.

De acordo com a figura 1, nota-se que é viável através do método de Mojena um corte no dendrograma com 94% da variação da distância, indicando a formação de 3 grupos. O grupo I foi composto pelos acessos (1, 2, 13 e 5); o grupo 2 (10, 15 e 14) e o grupo 3 pelos demais acessos. Observa-se também na tabela 2, que os acessos 19 e 23 foram os mais similares geneticamente possuindo a menor distância (0,28), em contraste aos acessos 1 e 2 que apresentaram a maior magnitude (0,6667), mostrando apresentar a maior dissimilaridade.

Tabela 2. Distâncias dos níveis de fusão entre acessos de sorgo sacarino pelo método UPGMA para estimação do valor referencial de corte no dendrograma, utilizando $k=1,25$

Estágio	Acesso X	Acesso Y	Distância	Corte (Θ_k)
1	19	23	0.28	
2	21	24	0.4	0.4461 _{ns}
3	9	20	0.4	0.4466 _{ns}
4	3	19	0.4	0.445 _{ns}
5	8	16	0.4	0.443 _{ns}
6	18	25	0.44	0.4549 _{ns}
7	12	21	0.44	0.4616 _{ns}
8	11	17	0.44	0.4655 _{ns}
9	4	7	0.44	0.4679 _{ns}
10	10	15	0.48	0.4789*
11	3	8	0.4933	0.4899*
12	6	22	0.52	0.5042*
13	10	14	0.52	0.5147*
14	5	13	0.52	0.5228 _{ns}
15	3	18	0.532	0.5311*
16	3	12	0.5458	0.5399*
17	4	9	0.55	0.5479*
18	3	6	0.552	0.5547 _{ns}
19	3	4	0.5642	0.5619*
20	3	11	0.575	0.5695*
21	3	10	0.5807	0.5766*
22	3	5	0.5943	0.5842*
23	1	3	0.6313	0.5955*
24	1	2	0.6667	0.6099*

* $\alpha_j > \theta_k$

Informações geradas a partir deste estudo podem ser usadas na seleção de parentais para o desenvolvimento de híbridos de sorgo sacarino com alto teor de açúcar e quantidade de biomassa. Assim como no desenvolvimento de populações segregantes para o mapeamento de genes de importância para a cultura do sorgo.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nos 25 acessos de sorgo sacarino do Centro Nacional de Milho e Sorgo evidenciam a existência da variabilidade genética. Conclui-se que é importante o estudo da caracterização fenotípica e o estabelecimento da distância genética entre acessos, pois possibilita novas alternativas na escolha de progenitores para o desenvolvimento de populações.

REFERÊNCIAS

BRASIL, MAPA. Instruções para execução dos ensaios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de cultivares de sorgo (*Sorghum bicolor*). Diário oficial da união, 7 nov, 1997.

CRUZ CD. 2001. Programa genes (versão Windows): aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 648 p.

CRUZ CD; CARNEIRO PCS; REGAZZI AJ. 2003. Modelos Biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético. Viçosa: UFV, v. 2, 585 p.

CRUZ CD; FERREIRA FM; PESSONI LA. Biometria aplicada ao estudo da diversidade genética. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2011. 620p.

RESENDE, M. D. V. Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 975p.

WOODS, J. The potential for energy production using sweet sorghum in Southern Africa. Energy for Sustainable Development, v. 5, n. 1, p. 31-38.2001.

ANEXO

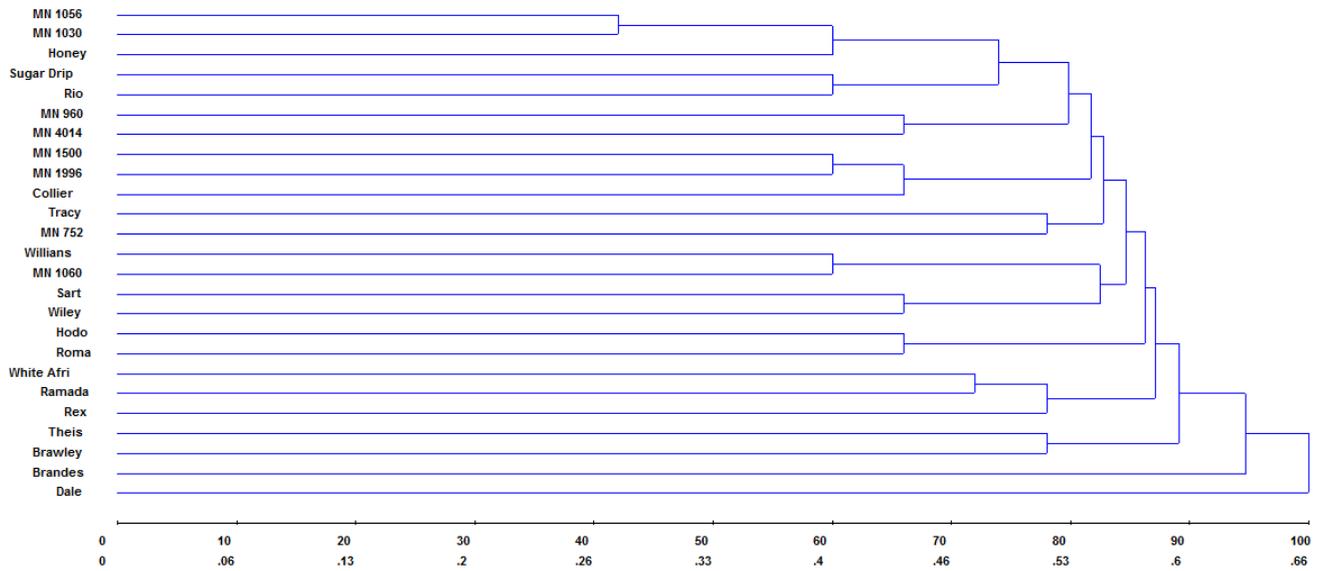


Figura 1. Dendrograma ilustrativo do agrupamento entre os 25 acessos de sorgo sacarino, obtido pelo Método de Agrupamento UPGMA, utilizando descritores morfo-agronômicos