



Uso de descritores morfológicos e herdabilidade de caracteres em clones de capim-elefante de porte baixo¹

Sharlyton Harysson Barbosa da Silva^{2*}, Mércia Virginia Ferreira dos Santos³, Mario de Andrade Lira⁴, José Carlos Batista Dubeux Junior³, Erinaldo Viana de Freitas⁵, Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira³

¹ Trabalho realizado pelo acordo IPA/UFRPE.

² UFAL.

³ UFRPE. Bolsista CNPq.

⁴ IPA. Bolsista CNPq.

⁵ IPA.

RESUMO - Objetivou-se avaliar o uso de descritores morfológicos na caracterização e seleção de genótipos de capim-elefante (*Pennisetum* sp.) de porte baixo e determinar a herdabilidade dos caracteres avaliados. Foram utilizados nove clones de capim-elefante de porte baixo (Taiwan A.146 – 2.14, Taiwan A.146 – 2.27, Taiwan A.146 – 2.37, Taiwan A.146 – 2.114, Merker México – 6.2, Merker México – 6.5, Merker México – 6.31, cv. Mott e CNPGL92F198.7) em delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições. Os descritores morfológicos foram aplicados a cada 60 dias, após os cinco cortes de uniformização, realizados em intervalos de 60 dias, a 10 cm do nível do solo. Os clones de capim-elefante de porte baixo com maior altura foram os que apresentaram maior desejabilidade agrônômica, portanto, esta característica deve ser considerada no momento da seleção. A estimativa da herdabilidade foi alta para todos os caracteres avaliados em capim-elefante de porte baixo, com valores que variaram entre 100% para cor da nervura central e 66% para cerosidade da bainha. O clone Taiwan A.146 – 2.37 foi semelhante ao cultivar Mott. Os valores de herdabilidade indicaram variabilidade genética entre os clones, detectada aos 60 dias de idade. Alguns descritores morfológicos aplicados permitem caracterizar os genótipos avaliados. Os clones Taiwan A. 146-2.27, Taiwan A. 146-2.37, Taiwan A. 146-2.114 e Merker México 6.31 apresentam maior altura e maior intensidade de perfilhamento total, além de maior desejabilidade, portanto maior potencial para utilização sob corte.

Palavras-chave: capim-elefante anão, desejabilidade agrônômica, melhoramento de forrageiras

Use of morphologic descriptors and trait heritability in dwarf elephant grass clones

ABSTRACT - The experiment was carried out with the objectives to evaluate the use of morphologic descriptor in the characterization and selection of dwarf elephant grass genotypes, and to evaluate the heritability of the evaluated traits. Nine dwarf elephant grass clones were used (Taiwan A.146 – 2.14, Taiwan A.146 – 2.27, Taiwan A.146 – 2.37, Taiwan A.146 – 2.114, Merker México – 6.2, Merker México – 6.5, Merker México – 6.31, cv. Mott, and CNPGL92F198.7) was allotted to a randomized complete block design was used with three replications. The morphologic descriptors were applied every 60 days after the staging cut. A total of five cuts were performed at 60-day intervals using a height of 10 cm from ground level. Among the evaluated dwarf elephant grass clones the tallest ones were more desirable, and this trait should be considered at the moment of selection. Heritability estimate was high for all evaluated traits of dwarf elephant grass, varying from 66% for sheath wax to 100% for mid-rib color. The Taiwan A.146 – 2.37 clone was similar to the Mott cultivar. Heritability values showed genetic variability among clones, detected at 60 days regrowth. Some of the used morphologic descriptors allowed characterization of the evaluated genotypes. The clones Taiwan A. 146-2.27, Taiwan A. 146-2.37, Taiwan A. 146-2.114, and Merker México 6.31 were the tallest and showed greater total tillering intensity, and were more desirable, presenting greater potential for use under cutting.

Key Words: desirability, dwarf elephant grass, forage breeding

Introdução

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) tem sido bastante estudado em programas de melhoramento

genético em todo o Brasil visando à seleção de materiais superiores e adaptados a cada realidade ambiental do País (Freitas et al., 2004). A aplicação dos descritores morfológicos de capim-elefante visa, geralmente, caracterizar novos

genótipos para registro, entretanto, a aplicação desses descritores tem sido pouco utilizada na caracterização morfológica de genótipos sob seleção (Silva, 2006).

Segundo Cavalli (2003), usualmente descritores morfológicos são influenciados pela ação do ambiente e por fatores genéticos, o que pode limitar seu uso na diferenciação de genótipos. Desta forma, os caracteres utilizados devem apresentar variação intercultivar suficientemente alta e serem suficientemente constantes, uma vez que sua expressão quase não é influenciada pelo ambiente.

Herdabilidade é a proporção herdável da variabilidade total apresentada por um caráter (Borém, 2001). Isto significa que, quanto mais próxima de 1 (um), mais representativo é o fenótipo em relação ao genótipo (Paterniani, 1963) e mais confiável será a seleção (Allard, 1971). Entre os cultivares de capim-elefante introduzidos nas instituições de pesquisa, o cultivar anão (Mott), conhecido como linha N-75, isolado de uma população de plantas na Geórgia, Estados Unidos, tem despertado o interesse de pesquisadores por apresentar entrenós mais curtos e relação folha/colmo superior à dos cultivares tradicionais (Veiga et al., 1985).

O capim-elefante de porte baixo tem se destacado em sistema de produção de bovinos em pastejo, por seu elevado potencial de produção (Veiga, 1990). O capim-elefante anão também apresenta potencial para utilização por animais de pequeno porte, como ovinos, por oferecer maior facilidade de apreensão de forragem. Esse material ainda não foi estudado nas condições de campo da Zona da Mata de Pernambuco, área com potencial para bovinocultura e ovinocultura. Dessa forma, realizou-se esta pesquisa com o objetivo de avaliar o uso de descritores morfológicos na caracterização e seleção de genótipos de capim-elefante de pequeno porte e determinar a herdabilidade dos caracteres avaliados.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Itambé, Pernambuco, pertencente ao Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), no período de abril de 2005 a fevereiro de 2006. O município de Itambé localiza-se nas coordenadas geográficas 07°25'00" de latitude (S) e 35°06'00" de longitude (SWGr), na microrregião fisiográfica da Mata Seca de Pernambuco, a 190 m de altitude, onde a precipitação média anual é de 1.200 mm e a temperatura média anual de 25°C (CPRH, 2003).

O experimento foi conduzido sem irrigação e a precipitação total registrada no período experimental (abril de 2005 a fevereiro de 2006) foi de 1.223,7 mm, 76%

concentrada no período de maio a agosto de 2005 (Figura 1). Os solos predominantes na Estação Experimental são classificados como Podzólicos Vermelho-Amarelo Tb Distrófico, com horizonte A proeminente de textura média/argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia e relevo suave ondulado (Jacomine, 2001).

Em análise do solo, obtiveram-se os seguintes resultados: pH (H₂O) = 5,20; P disponível (Mehlich-I) = 6,0 mg/dm³; Ca = 1,50 cmol_c/dm³; Mg = 1,05 cmol_c/dm³; K = 0,09 cmol_c/dm³; e Al = 1,00 cmol_c/dm³ na camada de 0-20 cm de profundidade. Na área onde foi conduzido o experimento, realizou-se calagem (3 t/ha de calcário) no ano anterior ao plantio e, na ocasião do plantio, efetuou-se adubação fosfatada equivalente a 112 kg/ha de P₂O₅ no fundo do sulco. Posteriormente, a cada corte, realizou-se adubação em cobertura, com 500 kg/ha da fórmula 20-10-20 (N, P₂O₅, K₂O), totalizando 500 kg/ha de N, 250 kg/ha de P₂O₅ e 500 kg/ha de K₂O. Essa adubação foi superior ao nível recomendável, segundo a análise de solo, visando à expressão do potencial dos clones avaliados.

Foram avaliados nove clones de capim-elefante de porte baixo (Tabela 1), sete oriundos do programa de melhoramento do IPA-UFRPE, um originário do programa de melhoramento da EMBRAPA e o cultivar Mott. O experimento foi implantado em abril de 2005 e o plantio foi realizado por meio de propagação vegetativa utilizando-se colmos fracionados.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com três repetições, com parcelas representadas por área de 3 m² (3 m × 1 m), com 2 m² (2 m × 1 m) de área útil.

Em maio de 2005, realizou-se corte manual de uniformização a 10 cm do nível do solo, seguido de cinco cortes com intervalos de 60 dias de crescimento a 10 cm do nível do solo. Por ocasião das colheitas, aos 60 dias de idade, os clones foram caracterizados morfológicamente,

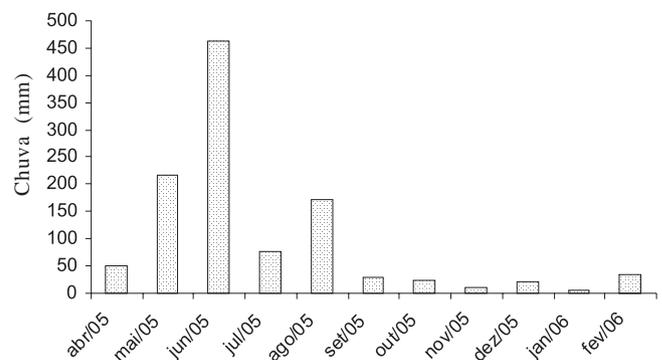


Figura 1 - Precipitação mensal (mm) durante o período experimental em Itambé, Pernambuco.

Tabela 1 - Clones de *Pennisetum* sp. de porte baixo utilizados no experimento

Clone	Origem	Instituição
Taiwan A.146 – 2.14	Itambé, PE	IPA/UFRPE
Taiwan A.146 – 2.27	Itambé, PE	IPA/UFRPE
Taiwan A.146 – 2.37	Itambé, PE	IPA/UFRPE
Taiwan A.146 – 2.114	Itambé, PE	IPA/UFRPE
Merker México – 6.2	Itambé, PE	IPA/UFRPE
Merker México – 6.5	Itambé, PE	IPA/UFRPE
Merker México – 6.31	Itambé, PE	IPA/UFRPE
cv. Mott	Flórida, USA	Universidade da Flórida
CNPGL92F198.7	Coronel Pacheco, MG	CNPGL

conforme os descritores de capim-elefante do Ministério da Agricultura (2000) (Tabela 2).

Além da aplicação dos descritores, foram avaliados de forma direta na planta, em área delimitada por um quadrado de 0,25 m², o número de perfilhos basais, o número de perfilhos axilares e a altura da planta. O número de perfilhos basais foi obtido pela contagem de todos os perfilhos oriundos da base da planta/quadrado. Para o número de perfilhos axilares, foram considerados todos os perfilhos existentes dentro do quadrado. Os tipos de perfilhamento (basilar e axilar), determinados de forma indireta, foram considerados proporção do perfilhamento total (Tabela 2). A altura da planta foi obtida com auxílio de uma fita métrica, representando o comprimento da planta, desde o solo até o ápice da folha mais alta.

Também foram avaliados, de forma direta na planta, o comprimento de entrenó, o número de entrenós, o comprimento da lâmina foliar, a largura da lâmina foliar, o diâmetro de colmo e a altura do meristema apical.

Foram utilizados três perfilhos/parcelas, escolhidos sistematicamente na parcela, para essas observações, de modo que as medições do diâmetro de colmo e do comprimento de entrenó foram realizadas na fração intermediária do colmo. Essas variáveis foram mensuradas em três avaliações.

Foram determinados de forma indireta na planta os caracteres desejabilidade agrônômica (Silva, 2006) e alguns descritores de capim-elefante, por meio de observações visuais (escalas de notas) a cada 60 dias. Utilizou-se a seguinte escala de notas para desejabilidade: 1. alta desejabilidade agrônômica; 2. média desejabilidade agrônômica; e 3. indesejável. Também foram atribuídas notas para susceptibilidade a doenças, com notas que variaram de: 1. alta; 2. média; 3. baixa. Para análise dos caracteres de importância agrônômica e da susceptibilidade a doenças, foram considerados dados provenientes das cinco avaliações.

Os descritores hábito de crescimento, intensidade de perfilhamento total, intensidade de perfilhamento basilar, intensidade de perfilhamento axilar, cerosidade da bainha, cor do internódio sem cera, pilosidade da bainha, cor da bainha, inflorescência, posição da lâmina foliar, cor da lâmina foliar, largura da nervura central, cor da nervura central, pilosidade na face inferior da lâmina e doenças foram determinados visualmente por meio de escalas de notas (Tabela 2), em cinco avaliações.

O caráter desejabilidade agrônômica foi determinado com base no aspecto geral dos clones, considerando simultaneamente os aspectos de intensidade de perfilhamento, susceptibilidade a doenças, disponibilidade de

Tabela 2 - Relação dos descritores utilizados e suas respectivas escalas de notas

Descritor	Escala de notas
	Touceira
Hábito de crescimento	(1 = ereto; 2 = semi-ereto; 5 = aberto)
Intensidade de perfilhamento total	(3 = baixa; 5 = média; 7 = alta)
Intensidade perfilhamento basilar	(3 = baixa; 5 = média; 7 = alta)
Intensidade de perfilhamento axilar	(1 = ausente; 3 = baixa; 5 = média; 7 = alta)
	Colmo
Cerosidade da bainha	(1 = ausente; 3 = pouca; 5 = muita)
Cor do internódio sem cera	(3 = amarelada; 5 = verde; 7 = roxo-esverdeada; 9 = roxa)
Pilosidade da bainha	(1 = ausente; 3 = pouca; 5 = média; 7 = muita)
Cor da bainha	(1 = amarelada; 3 = verde; 5 = roxo-esverdeada; 7 = roxa)
Inflorescência	(1 = ausente; 2 = presente)
	Folhas
Posição lâmina foliar	(1 = ereta; 3 = semi-ereta; 5 = aberta)
Cor lâmina foliar	(1 = verde; 2 = verde-amarelada; 3 = verde-arroxeadada; 4 = roxo-esverdeada; 5 = roxa)
Largura nervura central	(3 = estreita; 5 = média; 7 = larga)
Cor nervura central	(1 = esbranquiçada; 3 = verde; 5 = roxa)
Pilosidade na face inferior lâmina foliar	(1 = ausente; 3 = baixa; 5 = média; 7 = alta; 9 = muito alta)

Fonte: Ministério da Agricultura (2000).

ferragem e proporção de folhas, conforme reportado por Santos (2006).

A herdabilidade, no sentido amplo para todos os parâmetros, foi estimada pelo método da análise de variância, de acordo com a fórmula: $h^2 = (QM \text{ Tratamento} - QM \text{ Resíduo}) / QM \text{ Tratamento}$ (Shimoya et al., 2002).

Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey, a probabilidade de 5%, utilizando-se o pacote estatístico SAS (*Statistical Analysis System*), versão 8.0 (SAS, 1999).

Resultados e Discussão

Os clones estudados não diferiram ($P > 0,05$) quanto à cor da nervura central, cerosidade da bainha, cor do internódio sem cera e inflorescência (Tabelas 3 e 4), mas diferiram ($P < 0,05$) quanto às demais variáveis analisadas (Tabelas 3, 4 e 5).

As folhas do clone Taiwan A.146-2.37 foram mais eretas que as do Merker México 6.2 e do Mott, no entanto, as demais diferenças não foram significativas. Essa posição de lâmina foliar permite maior uniformidade na cobertura do solo, além de menor sombreamento das folhas inferiores, em comparação a folhas mais horizontais. Possivelmente, a posição mais vertical leva a maior eficiência fotossintética da folha em populações de alta densidade populacional, em decorrência da penetração mais eficiente da luz no dossel (Rodrigues, 1995).

O clone Taiwan A.146-2.114 apresentou nota média de 4,9 para largura da nervura central da lâmina foliar, ou seja, largura maior que a dos clones Taiwan A.146-2.14 (3,5), Merker México-6.2 (3,7), Merker México-6.5 (3,2), Taiwan A.146-2.37 (3,0), mas não diferiu dos demais clones (Tabela 3). Segundo Wilson (1990), a estrutura adicional de suporte em muitas gramíneas tropicais está associada à largura da nervura central da folha, que, embora contribua com somente 6 a 13% da área da seção da folha, pode compreender 18 a 20% do peso da folha e acima de 24% do tecido vascular. A largura da nervura central da lâmina foliar dos clones avaliados variou de estreita a no máximo média. Sabe-se que as gramíneas C4 apresentam maior frequência de feixes vasculares na folha em comparação às do tipo C3, o que está associado ao fato de a nervura central da folha ser mais lignificada e menos digestível (Carvalho & Pires, 2008). Assim, espera-se que a digestibilidade da folha do capim-elefante seja maior com menor proporção de bainha.

Os clones Taiwan A.146-2.14, Merker México-6.2, Merker México-6.5, Merker México-6.31 e CNPGL92F198.7 apresentaram cor da lâmina foliar verde-amarelada, com nota 2,0. Para a lâmina foliar dos clones Taiwan A.146-2.27,

Taiwan A.146-2.37, Taiwan A.146-2.114 a cor foi verde, nota 1,0 (Tabela 3).

Clones com maior e menor pilosidade na face inferior da lâmina foliar foram o Taiwan A.146-2.27 (4,7) e Mott (2,5) (Tabela 3). Pilosidade é uma característica que influencia a palatabilidade e a ausência de pelos – ou baixa quantidade – pode contribuir para maior facilidade na colheita manual da capineira.

O clone Merker México 6.2 foi mais susceptível às doenças foliares em comparação aos clones Taiwan A.146-2.27, Taiwan A.146-2.37 e Taiwan A.146-2.114. Os clones Taiwan A.146-2.27 e 2.114 foram significativamente menos susceptíveis que todos os outros, à exceção do Taiwan A.146-2.37 e o Mott. Considerando as famílias como um todo, as progênies de Taiwan A.146 foram menos susceptíveis que as de Merker México (Tabela 3). A maior resistência a doenças observada para família Taiwan A.146 também foi observada por Silva (2006), que, trabalhando com clones de *Pennisetum* sp. de porte alto, observou média resistência a doenças para esta família, com notas que variaram de 2,0 a 2,7.

Considerando as médias gerais (Tabelas 3 e 4), os clones de capim-elefante anão apresentaram cor da nervura central da lâmina foliar esbranquiçada, cerosidade da bainha ausente, cor do internódio sem cera amarelado e inflorescência ausente. A ausência de variabilidade nessas características entre os clones indica que elas não são úteis para distinguir os clones avaliados.

A pilosidade da bainha foi maior (6,5) no clone Taiwan A.146-2.114 (Tabela 4). A pilosidade é uma característica de defesa da planta, principalmente contra ações bióticas, no entanto, pode dificultar a colheita manual, uma vez que o capim-elefante anão pode ser utilizado na forma de capineira e ter possíveis efeitos sobre a palatabilidade e a seletividade dos animais em pastejo.

Nas plantas há dois tipos de pelos ou tricomas. Os toctores formam, geralmente, densa cobertura e podem servir de barreira mecânica contra vários fatores externos, como herbívoros e patógenos, radiação ultravioleta, calor extremo e perda excessiva de água; os tricoma glandulares, por outro lado, estão envolvidos na proteção química e na liberação de substâncias lipofílicas (Valkama et al., 2003).

Em relação à cor da bainha, os clones CNPGL92F198.7, Taiwan A.146-2.27, Taiwan A.146-2.37 e Taiwan A.146-2.114 apresentaram cor verde, com notas 3,0; 3,5; 3,3 e 3,4 respectivamente, enquanto os clones Merker México-6.5, Taiwan A.146-2.14 e Merker apresentaram cor verde-amarelada, com nota 3,5 e 3,7 para os clones cv. Mott e Merker México-6.31 (Tabela 4).

Tabela 3 - Notas de descritores morfológicos e herdabilidade, relacionados à lâmina foliar de clones de *Pennisetum* sp. de porte baixo (média de cinco observações)

Clone	Posição da lâmina foliar	Cor da lâmina foliar	Largura da nervura central	Cor da nervura central	Pilosidade da face inferior da lâmina	Doenças*
Taiwan A.146-2.14	3,5ab	2,0a	3,5cde	1,0a	3,7abc	1,6bc
Taiwan A.146-2.27	3,0ab	1,0b	4,5ab	1,0a	4,7a	2,5a
Taiwan A.146-2.37	2,7b	1,0b	3,0e	1,0a	3,7abc	2,1ab
Taiwan A.146-2.114	3,3ab	1,0b	4,9a	1,0a	4,2ab	2,5a
Merker México – 6.2	3,4ab	2,0a	3,7bcde	1,0a	3,3bc	1,5c
Merker México – 6.5	3,8a	2,0a	3,2de	1,0a	3,6abc	1,7bc
Merker México – 6.31	3,5ab	2,0a	4,3abc	1,0a	3,2bc	1,6bc
Mott	3,7a	1,0b	4,0abcde	1,0a	2,5c	1,9abc
CNPGL92F198.7	3,4ab	2,0a	4,1abcd	1,0a	3,4bc	1,8bc
Médias	3,7	1,5	3,9	1,0	3,6	1,9
Herdabilidade	0,70	0,98	0,87	1,00	0,78	0,85
CV (%)	21,3	19,3	22,3	4,3	31,6	30,2

Médias seguidas por iguais letras não diferem ($P < 0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

* Doenças não são um descritor morfológico.

Tabela 4 - Notas de descritores morfológicos e herdabilidade, relacionados ao colmo em clones de *Pennisetum* sp. de porte baixo (média de cinco observações)

Clone	Cor do internódio sem cera	Pilosidade da bainha	Cerosidade da bainha	Cor da bainha	Inflorescência
Taiwan A.146-2.14	3,0a	3,5c	1,0a	2,4bc	1,3a
Taiwan A.146-2.27	3,1a	5,8ab	1,0a	3,5abc	1,3a
Taiwan A.146-2.37	3,1a	4,1bc	1,3a	3,3abc	1,4a
Taiwan A.146-2.114	3,0a	6,5a	1,1a	3,4abc	1,1a
Merker México – 6.2	3,1a	2,9c	1,4a	2,5bc	1,1a
Merker México – 6.5	3,1a	4,4bc	1,5a	2,3c	1,4a
Merker México – 6.31	3,1a	3,3c	1,0a	3,7a	1,4a
Mott	3,1a	4,0bc	1,5a	3,5ab	1,2a
CNPGL92F198.7	3,0a	3,8c	1,0a	3,0abc	1,2a
Médias	3,1	4,2	1,2	3,1	1,2
Herdabilidade	0,77	0,86	0,66	0,82	0,93
CV (%)	12,5	39,0	28,8	47,3	24,4

Médias seguidas de iguais letras não diferem ($P < 0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Tabela 5 - Notas de descritores morfológicos e herdabilidade, relacionados à touceira de clones de *Pennisetum* sp. de porte baixo (média de cinco observações)

Clone	Hábito de crescimento	Perfilhamento			Desejabilidade*
		Total	Basilar	Axilar	
Taiwan A.146-2.14	3,0bc	3,0d	3,9b	2,5cd	3,3e
Taiwan A.146-2.27	3,1bc	5,5ab	6,3a	4,1abc	1,5a
Taiwan A.146-2.37	2,8c	6,3a	6,3a	5,7a	2,2bc
Taiwan A.146-2.114	3,0bc	5,7a	6,2a	4,5ab	1,8ab
Merker México – 6.2	3,5ab	2,2d	3,9b	1,9d	3,3e
Merker México – 6.5	3,3bc	3,1d	4,4b	3,3bcd	3,3e
Merker México – 6.31	3,3bc	4,6bc	6,1a	4,1abc	2,7cd
Mott	3,4bc	4,2c	5,5a	3,3bcd	2,7d
CNPGL92F198.7	4,1a	4,1c	5,5a	3,7bc	2,8d
Médias	3,3	4,3	5,4	33,1	2,6
Herdabilidade	0,84	0,97	0,94	0,87	0,96
CV (%)	17,8	19,6	17,6	40,6	17,4

Médias seguidas por iguais letras não diferem ($P < 0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

* Desejabilidade não é um descritor morfológico.

Observou-se tendência a crescimento semiereto em todos os clones, com nota média para hábito de crescimento de 3,3, com exceção dos clones CNPGL92F198.7 e Merker México – 6.2, que apresentaram crescimento mais aberto, com notas 4,1 e 3,5, respectivamente. Segundo Fagundes et al. (2001), o hábito de crescimento, juntamente com a composição botânica/morfológica, a estrutura, o ângulo foliar e a disposição das folhas da forrageira, são alguns fatores reguladores da interceptação de luz pela planta. Assim, plantas de crescimento semiereto provavelmente apresentam maior capacidade de interceptação de luz, o que pode levar a maior produtividade vegetal. Além disso, características morfológicas das plantas, como hábito de crescimento, podem influenciar a facilidade de apreensão pelos herbívoros.

Os clones que tiveram como progenitor o Taiwan A.146 apresentaram tendência de crescimento mais ereto (Tabela 5), maior intensidade de perfilhamento (Tabela 5), menor incidência de doenças foliares (Tabela 3) e melhor avaliação agrônômica em comparação aos Merker México. Assim, Taiwan A.146 mostrou-se mais promissor como progenitor de clones de capim-elefante que o Merker Mexico.

Na avaliação da intensidade de perfilhamento total, os clones Taiwan A.146 – 2.37 e Taiwan A.146 – 2.114 apresentaram maior número de perfilhos e não diferiram do clone Taiwan A.146 – 2.27 ($P>0,05$), que não diferiu dos clones Merker México – 6.31, Mott e CNPGL92F198.7 (Tabela 5). O perfilho consiste na unidade básica das gramíneas, que utilizam o perfilhamento como forma de crescimento para garantir sua perenidade. O número e o peso dos perfilhos de uma planta determinam sua produtividade (Nelson & Zarrough, 1981; Hodgson, 1990).

Os clones Merker México – 6.2 (3,9), Merker México – 6.5 (4,4) e Taiwan A.146 – 2.14 (3,9) apresentaram as menores notas e os demais clones, as notas mais altas de perfilhamento basal (Tabela 5). O perfilhamento basal é uma característica importante, pois proporciona maior cobertura do solo e menor aparecimento de plantas invasoras. Conforme descrito por Freitas et al. (2003), o perfilhamento basal merece atenção por responder pela expansão da touceira. Segundo Jacques (1997), a capacidade de perfilhamento é uma característica altamente desejável em plantas forrageiras e o potencial de perfilhamento influencia a produção, a qualidade e a persistência das espécies de gramíneas perenes.

A intensidade de perfilhamento axilar do clone Taiwan A.146-2.37 foi significativamente superior à dos clones Taiwan A.146-2.14, Merker Mexico 6.2, Merker Mexico 6.5, Mott e CNPGL 92 F 198.7. O clone Merker Mexico 6.2 foi o que apresentou menor número de perfilhos axilares, embora

não tenha sido significativa a diferença em relação aos clones Taiwan A.146-2.14, Merker Mexico 6.5 e Mott. Considerando a importância do perfilhamento axilar para o capim-elefante, o Merker Mexico parece inadequado para utilização em pastejo. Neste trabalho o número médio de perfilhos axilares foi similar ao de 3,72 encontrado por Silva et al. (2006) no capim-elefante anão cortado a 10 cm de altura. Segundo Mozzer (1993), no capim-elefante de porte alto sob pastejo, as brotações das gemas axilares correspondem a 70-80% do número total de perfilhos e são responsáveis por apenas 20% da produção de massa verde, ao passo que os 20-30% dos perfilhos basais resultam em aproximadamente 80% da produção total de massa verde.

O número de perfilhos basais/axilares, e principalmente a qualidade desses perfilhos, é muito importante em uma forrageira sob pastejo. Os clones Taiwan A.146 – 2.27 (1,5) e Taiwan A.146 – 2.114 (1,8) apresentaram melhores notas de desejabilidade agrônômica. Contudo, o clone Taiwan A.146 – 2.114 não diferiu ($P>0,05$) do clone Taiwan A.146 – 2.37 (Tabela 5). Os clones Merker México – 6.2, Merker México – 6.5 e Taiwan A.146 – 2.14 receberam nota 3,3, mostrando pior desejabilidade agrônômica em comparação ao CNPGL92F198.7, Mott e Merker México – 6.31 (Tabela 5). Conforme reportado por Melo (2005), a avaliação da desejabilidade agrônômica é importante para facilitar o processo de seleção de materiais, pois permite agrupar várias características da planta, como intensidade de perfilhamento, susceptibilidade a doenças, disponibilidade de forragem e proporção de folhas.

Ressalta-se que a nota de desejabilidade, embora subjetiva, tem sido amplamente utilizada no programa de melhoramento de capim-elefante do IPA/UFRPE e pelo ICRISAT no melhoramento do sorgo (Reddy et al., 2007; Dhillon et al., 2007) e inclui o conceito de “ideotype”. Antes de aplicar a nota, o melhorista deve visualizar quais plantas merecem ser melhor avaliadas nas etapas seguintes do programa de melhoramento e quais devem ser descartadas. Provavelmente, não poderá visualmente detectar quais plantas propiciam melhores consumos e desempenho animal por meio desta nota, que deve ser considerada em conjunto as outras observações. Por outro lado, essa etapa de um programa de melhoramento envolve exclusivamente a avaliação agrônômica, enquanto as etapas posteriores são realizadas com animais.

Foram observadas, de modo geral, altas herdabilidades para os descritores avaliados e essas herdabilidades variaram de 66% para cerosidade da bainha a 100% para cor da nervura central (Tabelas 3, 4 e 5). Em clones de porte alto sob corte, Mello (2005) também observou valores altos de herdabilidade para descritores, no sentido amplo, variando

de 64%, para perfilhamento basilar, a 100% para variável hábito de crescimento. A herdabilidade das medidas diretas na planta variaram de 83%, para comprimento de entrenós, a 98%, para largura da lâmina foliar e diâmetro do colmo (Tabela 6). Valores de herdabilidade médios a altos indicam que grande parte da variabilidade fenotípica tem causas genéticas. Quando a herdabilidade é baixa, indica variação ambiental elevada em parte da variação total nos clones estudados (Camargo & Ferreira Filho, 1999). Possivelmente, as altas herdabilidades indicam que as características avaliadas são determinadas por reduzido número de genes. Além disso, a alta herdabilidade indica que os descritores são pouco influenciados pelas variações ambientais.

A maioria dos descritores (Tabelas 3, 4 e 5) apresentou alta herdabilidade, o que indica que, para essas variáveis, houve menor influência do ambiente, possibilitando o uso dessas medições como descritores de *Pennisetum* sp. de porte baixo. A herdabilidade no sentido amplo é a relação entre a variância genética e a variância fenotípica ou variância genética + variância ambiental ou não-controlada. Herdabilidade alta indica variância ambiental pequena e herdabilidade igual a 1, ausência de variância ambiental.

Para a variável altura (Tabela 6), foi observada diferença significativa ($P < 0,05$) entre os clones; o Merker México 6.31 foi o que apresentou maior altura (1,30 m). A média geral para altura aos 60 dias de rebrota foi de 1,06 m, semelhante ao relatado por Sollenberger et al. (1990), que mencionam altura média de 1,00 m para o capim-elefante anão sob pastejo. Barreto et al. (2001), trabalhando com o cv. Mott, observaram altura de 86,2 cm, no entanto, essa diferença entre os resultados pode estar associada ao fato de esses autores terem trabalhado com plantas em casa de vegetação, onde, de certa forma, há limitação do crescimento do sistema radicular.

Em se tratando de *Pennisetum* sp. de porte baixo, existe a expectativa de que esse material possa ser principalmente utilizado por pequenos ruminantes, como os ovinos, que possuem hábito de pastejo mais próximo ao solo. Por outro lado, plantas de menor porte e mais tenras, como o capim-elefante de porte baixo, podem ser uma alternativa para pequenos produtores que possuem área de capineira e a utilizam diariamente, na maioria das vezes com colheitas manuais e uso de mão-de-obra familiar.

Na avaliação do tipo de perfilho predominante, os clones apresentaram valores médios de 11,1 perfilhos/m² para número de perfilhos basais e de 10,0 perfilhos/m² para perfilhos axilares. Em relação aos perfilhos axilares/m², o resultado observado para o cv. Mott (11,0 perfilhos axilares/m²) foi bastante inferior ao encontrado por Santos et al. (2003), que obtiveram 216,0 perfilhos aéreos/m². Essa diferença ocorreu provavelmente em virtude da intensidade de corte aplicada, que mantinha o resíduo a 40 cm em relação ao nível do solo, favorecendo esse tipo de perfilhamento.

Os clones apresentaram médio comprimento de entrenós, de 5,3 cm, valor inferior à média mencionada por Sollenberger et al. (1990), de 2,0 a 4,0 cm. O menor comprimento de entrenó dos materiais de porte baixo caracteriza o tipo de crescimento desses materiais, comprovando a relação entre altura e comprimento de entrenó. O capim-elefante anão é caracterizado pelo pequeno comprimento dos entrenós. Com isso, a planta demora a elevar seu meristema apical, aumentando a relação folha/colmo.

O reduzido alongamento do colmo do capim-elefante anão provavelmente contribui para maior valor nutritivo, pois o caule em alongamento constitui em forte dreno de assimilados e nutrientes, acumulando tecido de sustentação (carboidratos estruturais) e contribuindo para a redução no valor nutritivo da forragem produzida.

Tabela 6 - Medidas morfológicas e herdabilidade em clones de *Pennisetum* sp. de porte baixo, média de três avaliações

Clone	Altura da Planta (m)	Perfilhos		Lâmina foliar (cm)		Diâmetro Colmo (mm)	Entrenós		Altura Meristema Apical (cm)
		Basilares/m ²	Axilares/m ²	Comprimento	Largura		Nº/ planta	Comprimento (cm)	
Taiwan A.146-2.14	0,97bcd	9,3bcd	2,9d	13,66bc	0,73d	3,85c	3,1e	3,46bc	5,45bc
Taiwan A.146-2.27	1,17ab	13,3abc	13,5cb	47,13a	3,05a	16,49a	8,4abc	8,24ab	10,54a
Taiwan A.146-2.37	1,17ab	14,5ab	25,1a	46,04a	1,87c	12,64b	6,3cd	10,61a	11,12a
Taiwan A.146-2.114	1,18ab	13,7ab	15,1ab	46,62a	2,70ab	14,65ab	8,8ab	7,01abc	10,12a
Merker México - 6.2	0,87cd	5,2d	2,2d	6,49c	0,80d	3,03c	3,4e	1,92c	2,42c
Merker México - 6.5	0,83d	7,8cd	5,5bcd	8,92c	0,78d	4,07c	4,5ed	2,11cb	3,16c
Merker México - 6.31	1,30a	15,6a	10,7bcd	54,99a	3,01a	13,56ab	7,1bc	6,99abc	8,77ab
Mott	1,09abc	9,7bcd	11,0bcd	36,08ab	2,46b	13,15b	10,4a	4,48abc	8,73ab
CNPG92F198.7	1,00bcd	10,9abcd	4,2cd	44,29a	2,25bc	13,38b	8,4abc	3,19cb	7,63ab
Médias	1,06	11,1	10,0	33,80	1,96	10,53	6,7	5,33	7,54
Herdabilidade	0,90	0,89	0,91	0,93	0,98	0,98	0,96	0,83	0,93
CV (%)	8,3	17,6	36,5	23,7	9,53	9,90	12,6	39,93	18,44

Médias seguidas por iguais letras na coluna não diferem ($P < 0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Por outro lado, o reduzido crescimento do colmo dificulta a propagação da espécie, em decorrência da pequena disponibilidade de material para o plantio. Entretanto, por observações *in loco*, facilmente uma pequena fração do colmo rebrota e perfilha rapidamente. Considerando a importância de materiais de porte baixo para as diferentes finalidades, é necessária a realização de estudos sobre o método de plantio, o tamanho de colmo, o número de gemas, o tempo de armazenamento dos colmos antes do plantio, a profundidade de plantio, entre outros, visando facilitar o estabelecimento.

Para comprimento de lâmina foliar, largura de lâmina foliar, diâmetro de colmo, número de entrenós e altura do meristema apical, foram observados valores médios de 33,80 cm, 1,96 cm, 10,53 mm, 6,7 e 7,54 cm, respectivamente, que foram menores para os clones Taiwan A. 146-2.14, Merker México - 6.2 e Merker México - 6.5. Esses resultados estão relacionados às características intrínsecas de cada genótipo avaliado. O comprimento e a largura da lâmina foliar estão diretamente relacionados ao índice de área foliar (IAF). A espessura de colmo, no entanto, tem relação com carboidratos de reserva na planta, visto que parte desses carboidratos é armazenada na base do colmo. Dessa forma, colmos mais espessos tendem a acumular mais carboidratos de reserva, uma característica que pode ser vantajosa para que a planta enfrente períodos de estiagem, para a recuperação do estande após o corte ou pastejo e para o estabelecimento satisfatório (brotação das gemas).

As características de menor diâmetro de colmo, folhas mais estreitas, menor número de perfilhos basilares e axilares, porte mais baixo e menor desejabilidade agrônômica (Tabelas 5 e 6) podem justificar o fato de os clones Taiwan A.146 - 2.14, Merker México 6.2 e Merker México 6.5 não terem suportado o período de estiagem durante o período experimental (Figura 1) e não terem sobrevivido nos três blocos.

Os descritores pilosidade da face inferior da lâmina (Tabela 3), cor da bainha, (Tabela 4) e intensidade de perfilhamento axilar (Tabela 5) foram os que apresentaram os maiores de coeficientes de variação, o que provavelmente está associado à dificuldade de predizer essas características visualmente, aos problemas de amostragem, ao número de repetições, entre outros. Entretanto, a cor da bainha apresentou alta herdabilidade, o que indica menor influência do ambiente para esta variável.

Entre as medidas diretas, o comprimento de entrenós (Tabela 6) foi a que apresentou maior valor de coeficiente de variação (39,93%), provavelmente em virtude da variabilidade entre os clones estudados e da dificuldade de

mensuração dessa variável, pelo fato de os clones estudados serem de porte baixo e apresentarem entrenós bastante reduzidos. Em trabalhos de melhoramento, os descritores têm como finalidade distinguir uma variedade de outra, de modo a permitir que cada uma seja protegida. Assim, quanto maior o número de descritores utilizados em um trabalho, mais fácil distinguir uma variedade de outra. Para um descritor ser eficiente, é necessário que sofra pequena influência ambiental e tenha alta herdabilidade, premissa confirmada neste trabalho.

Conclusões

Os descritores estudados são pouco influenciados pela variação ambiental. Os clones Taiwan A.146-2.27, Taiwan A.146-2.37, Taiwan A.146-2.114, Merker México-6-31, Mott e CNPGL92F198.7 são promissores e devem evoluir na próxima etapa do programa de melhoramento. Os clones de menor adaptação apresentam menor diâmetro do colmo, folhas mais estreitas, menor número de perfilhos basilares e axilares, porte mais baixo e pior desempenho, segundo avaliação da desejabilidade agrônômica.

Literatura Citada

- ALLARD, R.W. Aspectos gerais da heterozigose e da depressão causada pela endogamia. In: ALLARD, R.W. (Ed.). **Princípios do melhoramento genético de plantas**. São Paulo: Edgard Blucher, 1971. 381p.
- BARRETO, G.P.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F. et al. Híbrido com o milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) submetidos a estresse hídrico. 1. Parâmetros morfológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.1-6, 2001.
- BORÉM, A. **Melhoramento de plantas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001, 300p.
- CAMARGO, C.E.O.; FERREIRA FILHO, A.W.P. Tolerância ao alumínio e características agrônômicas em populações híbridas de trigo: estimativas de variância herdabilidade e correlações. **Scientia Agrícola**, v.56, n.2, p.449-457, 1999.
- CARVALHO, G.G.P., PIRES, A.J.V. Organização dos tecidos de plantas forrageiras e suas implicações para os ruminantes. **Archivos de Zootecnia**, v.57, p.13-28, 2008.
- CAVALLI, S.S. Polimorfismos moleculares. In: FREITAS, L.B.; BERED, F. (Eds.). **Genética & evolução vegetal**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003. p.311-332.
- COMPANHIA PERNAMBUCANA DO MEIO AMBIENTE - CPRH. **Diagnóstico sócio ambiental do Litoral Norte de Pernambuco**. Recife: 2003. 214p.
- DHILLON, M.K.; SHARMA, H.C.; REDDY, B.V.S. [2007]. Agronomic characteristics of different cytoplasmic male-sterility system and their reaction to sorghum shoot fly, *Atherigona soccata*. **Journal of Semi-Arid Tropical Agricultural Research**, v.1, n.1, 2007. Disponível em: <<http://www.icrisat.org/journal/archives.htm>>. Acesso em: 22/4/2008.
- FAGUNDES, J.L.; SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. et al. Índice de área foliar, coeficiente de extinção luminosa e acúmulo da forragem em pastagens de *Cynodon spp.* sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.1, p.187-195, 2001.

- FREITAS, E.V.; LIRA, M.A.; DUBEUX JR., J.C.B. et al. Características produtivas e qualitativas de clones de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) avaliados sob pastejo na Zona da Mata de Pernambuco. **Acta Scientiarum**, v.26, n.2, p.251-257, 2004.
- FREITAS, E.V.; LIRA, M.A.; DUBEUX JR., J.C.B. et al. Cracteres morfofisiológicos de clones de capim elefante (*Pennisetum pupureum*, Schum) avaliados sob pastejo intensivo na Zona da Mata de Pernambuco. **Boletim da Indústria Animal**, v.60, n.2, p.127-138, 2003.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Essex: Longman Scientific and Technical, 1990. p.203-208.
- JACOMINE, P.K.T. Evolução do conhecimento sobre solos coesos no Brasil. In: WORKSHOP COESÃO EM SOLOS DOS TABULEIROS COSTEIROS, Aracajú, 2002. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. p.19-46.
- JACQUES, A.V.A. Caracteres morfofisiológicos e suas implicações com o manejo. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F. (Eds.) **Capim-elefante: produção e utilização**. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1997. p.31-48.
- MELO, V.S.T. **Utilização de descritores morfológicos em genótipos de *Pennisetum sp.* na fase de maturidade**. 2005. 43f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2005.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Lista de descritores morfológicos para *Pennisetum purpureum* Schum. **Diário Oficial**. Brasília: Ministério da Agricultura, Abril, 2000.
- MOZZER, O.L. **Capim-elefante – curso de pecuária leiteira**. 2.ed. Coronel Pacheco: EMBRAPA/CNPGL, 1993. (Documento, 43).
- NELSON, C.J.; ZARROUGH, K.M. Tiller density and tiller weight as yield determinants of vegetative swards. In: WRIGTH, C.E. (Ed.) **Plant physiology and herbage production**. Hurley: British Grassland Society, 1981. p.25-29.
- PATERNIANI, E. Genética e melhoramento de plantas. In: PAVAN, C.; CUNHA, A.B. (Eds.) **Genética: aspectos modernos da genética pura e aplicada**. 1963. p.430-467.
- REDDY, B.V.S.; RAMAIAH, B.; KUMAR, A.A.; REDDY, P.S. [2007]. Evaluation of sorghum genotypes for the stay-green trait and grain yield. **Journal of Semi-Arid Tropical Agricultural Research**, v.3, n.1, 2007. Disponível em: <<http://www.icrisat.org/journal/archives.htm>>. Acesso em: 23/4/2008.
- RODRIGUES, J.D. [1995]. **Fisiologia da cana-de-açúcar**. Disponível em: <<http://www.residenciaagronomica.ufpr.br/bibliografia/MATURAD.pdf>>. Acesso em: 2/2/2007.
- SANTOS, M.V.F.; DUBEUX JR., J.C.B.; SILVA, M.C. et al. Produtividade e composição química de gramíneas tropicais na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n.4, p.821-827, 2003.
- SHIMOYA, A.; PEREIRA, A.V.; FERREIRA, R.P. et al. Repetibilidade de características forrageiras do capim-elefante. **Scientia Agricola**, v.59, n.2, p.227-234, 2002.
- SILVA, M.C. **Avaliação de descritores morfológicos e seleção de diferentes tipos de progênies *Pennisetum sp.*** 2006. 78f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.
- SILVA, S.H.B.; SANTOS, M.V.F.; DUBEUX JR., J.C.B. et al. Características estruturais de genótipos de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum.) sob duas frequências e duas intensidades de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. (CD-ROM).
- SOLLENBERGER, L.E.; JONES JR., C.S.; ALBRECHT, K.A. et al. Vegetative establishment of dwarf elephant grass. Effect of defoliation prior to planting stems. **Agronomy Journal**, v.82, p.274-278, 1990.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS/STAT User's guide**. Version 8. Cary: SAS Institute, 1999. 1464p.
- VALKAMA, E.; SALMINEN, J.P.; KORICHEVA, J. et al. Comparativa analyses of leaves trichome structure and composition of epicuticular flavonoids in Finnish Birch species. **Annals of Botany**, v.91, n.6, p.643-655, 2003.
- VEIGA, J.B.; MOTT, G.O.; RODRIGUES, I.R.A. et al. Capim elefante anão sob pastejo. I. Produção de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.20, n.8, p.929-936, 1985.
- VEIGA, J.B. Utilização do capim-elefante sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 1990. Juiz de Fora, MG. **Anais...** Coronel Pacheco: EMBRAPA/CNPGL, 1990. p.133-154.
- WILSON, J.R. Influence of plant anatomy on digestion and fibre breakdown. In: AKIN, D.E.; LJUNGDAHL, L.G.; WILSON, J.R. et al. (Eds.) **Microbial and plant opportunities to improve lignocellulose utilization by ruminants**. New York: Elsevier, 1990. p.99-117.