



Variabilidade e herdabilidade de caracteres morfológicos em clones de capim-elefante na Zona da Mata de Pernambuco¹

Antônio Luiz Cordeiro da Silva², Mércia Virginia Ferreira dos Santos^{3,6}, José Carlos Batista Dubeux Júnior^{3,6}, Mario de Andrade Lira^{4,6}, Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira^{5,6}, Erinaldo Viana de Freitas⁴, Márcio Vieira da Cunha⁷, Maria da Conceição Silva⁴

¹ Financiado parcialmente pela EMBRAPA - IPA.

² Escola Agrícola de Vitória de Santo Antão.

³ Departamento de Zootecnia - UFRPE.

⁴ Pesquisador do IPA.

⁵ Departamento de Ciência Florestal - UFRPE.

⁶ Bolsista do CNPq.

⁷ Unidade Acadêmica de Serra Talhada - UFRPE.

RESUMO - Esta pesquisa foi realizada para avaliar a variabilidade e herdabilidade de caracteres morfológicos de 54 clones de capim-elefante na Zona da Mata de Pernambuco (três testemunhas locais e os demais provenientes da RENACE/CNPGL). Utilizou-se delineamento em blocos casualizados com testemunhas adicionais. Foram realizados três cortes de avaliação aos 60 dias de crescimento. Houve diferenças significativas para diâmetro de colmo, densidade de perfilhos basais e aéreos, largura da folha 3, comprimento da folha 5, porcentagem de lâminas foliares, porcentagem de colmo e relação lâmina foliar/colmo. Os clones da RENACE são semelhantes aos tradicionalmente cultivados nas condições da Zona da Mata de Pernambuco quanto à maioria dos caracteres morfológicos. A cultivar Pioneiro floresceu precocemente nas condições ambientais deste estudo. As características número de perfilhos basais e aéreos/metro apresentaram alta herdabilidade, o que evidenciando pouca influência do ambiente na variabilidade entre clones. Considerando a variabilidade entre os clones da RENACE para número de perfilhos basais e aéreos/metro e relação folha/colmo e a alta herdabilidade desses caracteres, é possível obter ganhos genéticos para essas características no melhoramento do capim-elefante na região da Zona da Mata de Pernambuco.

Palavras-chave: capim-elefante, gramínea, morfologia, *Pennisetum purpureum*, perfilhamento

Variability and heritability of morphologic characters in elephant grass clones in the Forest Zone in Pernambuco

ABSTRACT - This research was carried out to evaluate the variability and heritability of morphologic traits in 54 elephant grass clones (three local controls and 51 from the RENACE/CNPGL) in the Forest Zone in Pernambuco. It was used a complete randomized block design with additional controls. Three cuts were performed on the 60th day of regrowth. There were significant differences for stem diameter, basal and aerial tillers density, width of leaf 3, length of leaf 5, leaf blade percentage, stem percentage, and leaf/stem ratio. Clones of RENACE are similar to the ones traditionally cultivated in the conditions of Forest Zone in Pernambuco regarded to morphological characters. Cultivar Pioneiro showed early flourishing in the environmental conditions of this study. Number of basal and aerial/metter tillers showed good heritability, evidencing little influence of the environment on variability among the clones. Considering the variability among RENACE clones for basal and aerial tillers/m and leaf/stem ratio and the high heritability of these characters, it is possible to obtain genetic gains for these traits in the elephant grass breeding program in the Forest Zone in Pernambuco.

Key Words: elephantgrass, grass, morphology, *Pennisetum purpureum*, tillering

Introdução

Bancos de germoplasma de *Pennisetum* são mantidos ativos em vários países do mundo, porém raramente nomes comuns ou *pedigree* são usados na identificação (Bhandari et al., 2006). No Brasil, os principais bancos

estão na Embrapa Gado de Leite, Minas Gerais, na Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul, na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina (EMPASC) e no Instituto Agronomico de Pernambuco (IPA)-PE, todos com grande número de acessos em comum (Pereira et al., 2003).

No Brasil existem cerca de 120 acessos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) utilizados pelos produtores ou existentes nos bancos de germoplasma de instituições de pesquisa (Botrel & Xavier, 1998). Por outro lado, segundo Pereira & Ferreira (1998), a representatividade ainda é pequena, visto que as principais introduções no País não foram feitas com o intuito de promover suporte aos programas de melhoramento genético.

A diversidade dessa gramínea tem sido utilizada estrategicamente para obtenção de novos clones de capim-elefante a partir de cruzamentos genéticos entre aqueles materiais já conhecidos e tradicionalmente cultivados (Silva et al., 2008a). Conforme Cunha (2008), programas de melhoramento genético têm procurado selecionar clones produtivos e que apresentem boa adaptação às condições de cultivo. Entretanto, muitas vezes esta seleção é prejudicada pela interação genótipo \times ambiente, resultando em comportamento distinto do esperado.

Um dos maiores problemas na caracterização desses materiais é a identificação segura dos clones (Freitas et al., 2000) e para isso têm-se utilizado descritores morfológicos (Shimoya et al., 2002; Silva et al., 2008a; Silva et al., 2008b; Silva et al., 2009).

A herdabilidade é a proporção herdável da variabilidade total apresentada por um caráter (Borém, 2001). 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).

Este trabalho foi realizado com o objetivo de estudar as variações e a herdabilidade de caracteres morfológicas de clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) na Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Itambé, Pernambuco, pertencente ao Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA) e localizado a 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).

A pluviosidade total anual durante o período experimental foi 723,6 e 1733,1 mm para o primeiro e segundo ano, respectivamente. 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 subcaducifolia e relevo suavemente ondulado (Jacomine, 2001). Amostras do solo apresentaram o seguinte perfil químico: pH (em

água) = 5,08; fósforo (Mehlich - I) = 11,00 mg/dm³; K⁺ = 2,55; Na⁺ = 0,06; Ca⁺⁺ = 4,30; Mg⁺⁺ = 1,65; Al⁺⁺⁺ = 0,10; H⁺ = 9,79; SB = 8,56; CTC = 18,45 meq/100 cm³ de solo, respectivamente; V = 46,40 %; e m = 1,15 %.

Foram cultivados 54 clones de capim-elefante, dos quais três eram testemunhas locais (Cameroon, Mineirão e Roxo de Botucatu), e os demais provenientes da Rede Nacional de Avaliação de capim-elefante (RENACE), sob coordenação da EMBRAPA/CNPGL (Tabela 1). Ressalta-se que 22 introduções da RENACE foram perdidas por falta de adaptação desses materiais às condições edafoclimáticas durante o período experimental.

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com testemunhas adicionais, de modo que as comparações entre clones foram feitas por meio das médias, na qual cada clone foi representado uma única vez nas parcelas, e as testemunhas foram repetidas cinco vezes. A finalidade do uso dessas testemunhas foi prover estimativas das variações ambientais a serem extrapoladas como componente da variação fenotípica entre clones e proporcionar correções dos valores fenotípicos dos clones, admitindo-se que as fileiras adjacentes a cada grupo de testemunhas foram beneficiadas ou prejudicadas pelo mesmo efeito ambiental (Cruz, 2001).

O solo da área experimental foi preparado mecanicamente por meio de aração e gradagens.

Tabela 1 - Clones de capim-elefante avaliados (Itambé, Pernambuco)

Clone	Clone	Clone	Clone
1	CNPGL94F52.2	28	CNPGL92F79.2
2	CNPGL93F1 8.2	29	CNPGL92F38.2
3	CNPGL94F1 3.1	30	CNPGL93F32.2
4	CNPGL94F58.2	31	HEXAPLÓIDE 203
5	CNPGL93F06.1	32	CNPGL92F97.3
6	CNPGL93F41.1	33	CNPGL92F41.1
7	CNPGL93F13.3	34	CNPGL92F66.3
8	CNPGL91F27.1	35	CNPGL92F117.3
9	CNPGL91F27.5	36	CNPGL92F114.3
10	CNPGL96F25.1	37	CNPGL91F33.1
11	CNPGL96F15.1	38	CNPGL91F28.1
12	CNPGL94F43.2	39	CNPGL91F06.3
13	CNPGL94F09.1	40	CNPGL91F11.2
14	CNPGL94F07.2	41	CNPGL92F51.1
15	CNPGL93F04.2	42	CNPGL92F56.2
16	CNPGL91 F25.1	43	CNPGL92F90.1
17	CNPGL91F06.2	44	CNPGL92F94.1
18	CNPGL92F101.2	45	CNPGL92F70.2
19	CNPGL94F31.1	46	CNPGL92F133.3
20	CNPGL91F02.5	47	CNPGL92F190.1
21	BAG 66	48	CNPGL92F198.7
22	BAG 47	49	CNPGL93F01.1
23	CNPGL94F26.2	50	CNPGL94F44.3
24	CNPGL93F08.1	51	CNPGL94F49.6
25	CNPGL94F28.3	C	Cameroon
26	CNPGL94.38.2	M	Mineirão
27	CNPGL92F37.5	R	Roxo de Botucatu

Anteriormente à segunda gradagem, foi realizada a calagem, conforme os resultados da análise de solo. Na terceira e última gradagem, foi realizada a adubação de plantio com 60 kg de N, 40 kg de P_2O_5 e 20 kg de K_2O por hectare.

O plantio foi realizado utilizando-se frações de colmo, distribuídas ao longo de 5 m lineares contínuos no sulco, espaçados lateralmente em 0,5 m, conforme definido pela administração da RENACE. Assim, a área útil da parcela experimental correspondeu a 2,5 m².

Os clones foram submetidos a cinco cortes: dois de uniformização e três de avaliação. O primeiro corte de avaliação foi realizado no período seco, em novembro de 1999, enquanto o segundo (agosto de 2000) e o terceiro cortes (outubro de 2000) foram realizados no final do período chuvoso e no período seco, respectivamente, ambos no segundo ano do experimento. A frequência de corte foi de 60 dias e a intensidade de corte, rente ao solo.

As introduções da RENACE perdidas por falta de adaptação foram gradativamente substituídas pela variedade Roxo de Botucatu como forma de evitar o efeito clareira entre os clones que permaneceram em avaliação. Na ocasião das colheitas, além da medição de peso seco da parte aérea e da lâmina foliar, os clones foram caracterizados morfológicamente conforme os descritores de capim-elefante do Ministério da Agricultura (2000). Foram avaliadas as seguintes características morfológicas: altura da planta, diâmetro do colmo a 50 cm, relação lâmina foliar/colmo, porcentagem de lâmina foliar, porcentagem de colmo, número de perfilhos basais/m, número de perfilhos aéreos/m, florescimento, número de nós por colmo, índice de doença (notas de 1, clones susceptíveis, a 3, para clones resistentes). Conforme Tcacenco & Botrel (1990), avaliaram-se também o comprimento e a largura das folhas 3 e 5 e a pilosidade dos clones: notas de 1 (pouquíssimos pelos) a 9 (muitos pelos).

A análise de variância foi realizada com base na média dos cortes, por meio do procedimento “Famílias com Testemunhas Intercalares” do programa computacional GENES, versão para Windows (Cruz, 2001).

A herdabilidade no sentido amplo foi estimada pelo quociente entre a variância genética e a variância fenotípica (variância genética + variância ambiental) dos clones. Assim, a variância individual das testemunhas locais correspondeu à variância ambiental, e a variância entre os demais clones, à variância fenotípica.

Resultados e Discussão

Não foi observada diferença ($P>0,05$) entre os clones avaliados quanto à altura, cuja média foi de 138,40 cm

(Tabela 2). Esse valor foi superior à média obtida por Cunha (2008), realizando cortes com intervalos de 60 dias nas épocas seca e chuvosa, o que confirma o comportamento sazonal dos clones de capim-elefante. Considerando também a influência do período de crescimento sobre essa variável, a média desse trabalho foi inferior à determinada por Freitas et al. (2004) em clones de capim-elefante aos 104 dias de crescimento e por Reis et al. (2008) em uma população alohexaploide de milho e capim-elefante com 60 e 90 dias de crescimento.

O diâmetro de colmo, o número de perfilhos basais e de perfilhos aéreos por metro diferiram ($P<0,05$) entre os clones. O diâmetro de colmo apresentou variação de 7,35 a 15,75 mm entre os clones 38 e 16, respectivamente, variação inferior à observada por Fernandes et al. (2002), de 13,7 a 20,06 mm, em pesquisa com 51 clones da RENACE no Distrito Federal. A média geral dessa variável foi de 10,78 mm, inferior à encontrada por Daher et al. (2000) em avaliações no período chuvoso, e superior à obtida por Lira et al. (1998), com valor médio de 9,62 mm. Segundo Mello et al. (2002), o diâmetro de colmo relaciona-se diretamente com a tolerância da planta ao período seco, ou seja, colmos de maior diâmetro são também mais tolerantes à seca, provavelmente devido ao maior conteúdo de compostos de reserva nesses materiais.

Outro aspecto que influencia o diâmetro de colmo é o pastejo. Materiais com maior diâmetro de colmo podem ser mais susceptíveis ao tombamento promovido pelo pastejo do animal, ocasionando perdas de MS e diminuindo a eficiência de desfolha.

A densidade de perfilhos basais/metro variou de 10,67 até 60,33 para os clones 24 e 51, respectivamente. A média de perfilhos basais/metro foi de 27,25 (ou 55,56 perfilhos/m²), inferior às médias encontradas por Mello et al. (2002) em *Pennisetum* sob corte, tanto no período seco como no período chuvoso, e por Carvalho et al. (2004), na mesma espécie em pastejo em diferentes épocas do ano.

O número de perfilhos aéreos/metro não foi avaliado em 13 dos clones avaliados, uma vez que não apresentaram esse tipo de perfilhamento. O clone 38, com 34,33 perfilhos aéreos/m, foi superior ($P<0,05$) aos demais, inclusive às testemunhas locais. A média dos clones para essa característica foi de 2,92 perfilhos, inferior à encontrada por Mello et al. (2002).

A capacidade de perfilhamento é uma característica altamente desejável em plantas forrageiras. O potencial de perfilhamento influencia a produção, a qualidade e a persistência das espécies perenes. Dessa forma, maior número de perfilhos significa maior número de folhas e, conseqüentemente, maior número de sítios para desenvolvimento de perfilhos axilares (Jacques, 1997).

De acordo com Gomide & Gomide (2000), a produtividade de gramíneas forrageiras depende da contínua emissão de folhas e perfilhos, processo importante para a restauração da área foliar após corte ou pastejo e que garante perenidade à forrageira. Cada tipo de perfilho desempenha uma função importante e diferente para a manutenção da pastagem: enquanto os perfilhos aéreos favorecem a recomposição da forrageira após o pastejo, os perfilhos basais promovem a substituição dos perfilhos velhos e o aumento do diâmetro da touceira, promovendo eficiente cobertura do solo e reduzindo os efeitos da erosão e infestação por plantas daninhas. Carvalho et al. (2004) observaram que, durante a primavera e o verão, somente a metade dos perfilhos basais contribui para a produção de folhas ou com a matéria seca potencialmente aproveitável para o pastejo.

Não foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$) entre os clones quanto ao número de nós/colmo, cuja média foi de 4,99 nós/colmo (Tabela 2), valor inferior ao

observado por Silva et al (2009) em clones de *Pennisetum* de porte baixo. Os valores variaram de 2,27 nós/colmo a 7,33 nós/colmo nos clones 50 e 47, respectivamente. Essa variação pode estar relacionada à altura da planta e ao tamanho dos internódios desses materiais, uma vez que o clone 50 apresentou uma das menores alturas, enquanto o clone 47 posicionou-se entre os mais altos. O número de nós/colmo indica o potencial de perfilhamento aéreo da forrageira.

Houve diferença significativa ($P<0,05$) para a largura da folha 3 e o comprimento da folha 5 (Tabela 3). A largura da folha 3 diferiu entre os clones 33 e 38, com valores de 4,0 e 1,8 cm, respectivamente. O comprimento da folha 5 no clone 46 (99,5 cm) foi superior ao dos clones 38 (68,5 cm), 48 (68,0 cm) e 51 (70,0), que não diferiram entre si quanto a essa característica. Os valores de comprimento foram de 67 a 102,5 cm para a folha 3 entre os clones 38 e 33, respectivamente, e os de largura da folha 5 variaram de 2,3 para 3,8 cm nos clones 8 e 40.

Tabela 2 - Altura da planta, diâmetro do colmo a 50 cm, densidade de perfilhos basais e aéreos e número de nós por colmo em clones de capim-elefante (Itambé, Pernambuco)

Clone	Altura (cm)	Diâmetro do colmo (mm)	PerfilhosBasais (nº/m)	Perfilhos aéreos (nº/m)	Nós/colmo
1	138,56a	9,92abc	39,00abcde	0,67c	4,27a
3	155,56a	9,56bc	19,67bcdef	0,00c	4,33a
4	152,22a	9,71bc	41,00ab	9,67bc	6,50a
5	112,89a	9,98abc	22,33bcdef	1,33c	4,87a
6	167,67a	10,01abc	36,00abcdef	7,67bc	4,97a
8	153,33a	10,04abc	25,33bcdef	0,67c	5,60a
9	138,78a	9,50bc	27,33bcdef	3,33c	5,83a
12	162,44a	9,22bc	40,00abcd	1,33c	4,63a
14	141,56a	8,59bc	35,00abcdef	10,67bc	4,83a
16	130,44a	15,75a	12,67ef	0,00c	4,73a
17	137,22a	10,63abc	17,00cdef	0,00c	4,87a
20	148,78a	13,25ab	26,67bcdef	0,00c	6,13a
21	154,22a	13,61ab	21,33bcdef	1,33c	6,40a
23	144,56a	11,70abc	16,00cdef	5,33bc	4,37a
24	128,00a	10,69abc	10,67f	0,00c	3,70a
27	161,22a	11,06abc	25,00bcdef	15,67b	6,10a
28	139,89a	13,52ab	26,33bcdef	0,00c	4,63a
30	124,44a	11,74abc	23,67bcdef	0,00c	4,43a
32	153,44a	10,86abc	27,00bcdef	10,33bc	5,10a
33	151,11a	11,46abc	29,33bcdef	0,00c	4,57a
34	147,67a	10,03abc	22,00bcdef	0,00c	4,83a
38	128,78a	7,35c	39,67abcde	34,33a	5,80a
39	121,78a	11,15abc	13,33def	0,00c	3,60a
40	135,22a	10,20abc	33,33abcdef	2,33c	4,70a
46	117,22a	10,32abc	22,67bcdef	0,00c	4,43a
47	154,00a	11,22abc	28,00bcdef	0,33c	7,33a
48	99,67a	9,43bc	44,67ab	3,33c	5,47a
50	105,44a	11,03abc	29,33bcdef	1,67c	2,27a
51	111,00a	7,99bc	60,33a	0,67c	3,13a
C	138,75a	10,84abc	18,42bcdef	0,00c	4,55a
M	147,38a	11,94abc	32,20abcdef	2,40c	6,11a
R	125,97a	10,05abc	23,75bcdef	0,00c	4,57a
Média	138,40	10,78	27,25	2,92	4,99
CV (%)	9,33	9,75	14,27	54,59	26,75

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem ($P>0,05$) pelo teste Tukey. Comparações entre clones e testemunhas e dentro de clones.

O maior e o menor comprimento e a maior e menor largura foliar, em termos absolutos, ocorreram na folha 3, confirmando informações de Daher et al. (2000) de que os caracteres ligados às folhas são mais discriminantes nas folhas jovens, como a folha 3, e menos discriminantes em folhas mais velhas, como a 5. No entanto, Shimoya et al. (2002) demonstraram que, de forma geral, as medidas de largura e comprimento da folha têm pouca contribuição para divergência genética em acessos de capim-elefante.

O comprimento e a largura da folha estão relacionados ao índice de área foliar da comunidade forrageira, que indica a capacidade do dossel em interceptar luz solar para realizar fotossíntese e gerar energia na forma de moléculas orgânicas para manutenção e crescimento das plantas. No entanto, o ângulo de inserção foliar no colmo tem influência direta na interceptação luminosa, influenciando a taxa fotossintética do dossel forrageiro e, conseqüentemente, a produção de forragem.

Tabela 3 - Comprimento e largura das folhas 3 e 5 em clones de capim-elefante (Itambé, Pernambuco)

Clone	Comprimento (cm)		Largura (cm)	
	Folha 3	Folha 5	Folha 3	Folha 5
1	87,0a	91,5abc	3,0ab	2,8a
3	92,5a	87,5abc	3,3ab	2,3a
4	72,0a	78,0abc	3,0ab	3,5a
5	76,5a	78,0abc	3,3ab	3,4a
6	73,0a	79,5abc	2,5ab	2,8a
8	75,5a	80,0abc	2,3ab	2,3a
9	83,5a	88,0abc	3,3ab	2,9a
12	65,5a	80,5abc	3,8ab	3,5a
14	89,5a	88,0abc	3,0ab	3,0a
16	83,0a	89,0abc	3,8ab	3,8a
17	90,0a	89,0abc	2,8ab	2,4a
20	92,5a	91,5abc	3,5ab	2,8a
21	81,0a	84,0abc	3,8ab	3,3a
23	78,5a	82,0abc	2,5ab	3,0a
24	84,5a	91,0abc	2,8ab	2,8a
27	67,5a	75,0bc	3,3ab	3,8a
28	91,0a	86,0abc	3,8ab	3,3a
30	81,5a	87,5abc	3,5ab	2,8a
32	85,0a	82,5abc	2,8ab	3,3a
33	102,5a	94,5ab	4,0a	3,5a
34	86,0a	88,5abc	3,0ab	2,8a
38	67,0a	68,5c	1,8b	2,0a
39	82,5a	80,0abc	3,8ab	2,8a
40	88,0a	84,0abc	3,8ab	3,8a
46	100,0a	99,5a	3,0ab	2,8a
47	91,0a	88,5abc	3,5ab	3,0a
48	68,0a	68,0c	2,5ab	2,5a
50	99,0a	76,0abc	3,0ab	2,9a
51	69,0a	70,0c	3,0ab	2,8a
C	88,3a	84,6abc	3,6ab	3,0a
M	83,0a	90,3abc	3,5ab	3,6a
R	75,8a	78,4abc	2,6ab	2,3a
Média	82,70	83,73	3,16	2,98
CV (%)	8,78	4,24	9,82	11,42

Médias seguidas de igual letra na coluna não diferem ($P>0,05$) pelo teste Tukey. Comparações realizadas entre clones e testemunhas e dentro de clones.

Não foram observadas diferenças ($P>0,05$) no peso seco da parte aérea e da lâmina foliar entre os clones avaliados (Tabela 4). A produção de matéria seca da parte aérea variou de 2,13 a 13,28 t MS/ha/corte nos clones 3 e 4, respectivamente. A média geral observada para produção de parte aérea de 5,43 t MS/ha/corte foi inferior à de quatro cortes obtida Reis et al (2008) em clones de *Pennisetum* e à de 7,45 t ha⁻¹ obtida por Souza Sobrinho et al. (2005) em oito cortes variando de 65 a 81 dias de crescimento. Cunha et al. (2008), também em genótipos de *Pennisetum* Zona da Mata de Pernambuco, observaram produção média de 7 t ha⁻¹ de MS/corte a cada 60 dias.

O peso da matéria seca de lâmina foliar no clone 3 foi de 1,16 t/ha/corte, enquanto no clone 4 foi de 6,41 t/ha/corte, superior à média dos clones de *Pennisetum* classificados como superiores por Mello et al. (2002). Ressalta-se que as médias obtidas neste trabalho referem-se a três cortes aos 60 dias de crescimento da planta, dos quais dois ocorreram no período seco do ano.

A média geral para o peso da matéria seca de lâmina foliar foi 2,94 t/ha/corte, superior à obtida por Lira et al. (1998). Essa superioridade provavelmente está associada à menor intensidade de corte aplicada neste trabalho. Esse caráter é uma fração da forrageira de grande importância para o atendimento de parte das necessidades dos animais, considerando o maior valor nutritivo da lâmina foliar e a maior palatabilidade.

A relação lâmina foliar/colmo foi 0,96 a 2,35 para os clones 27 e 50, respectivamente, com média de 1,26, próxima à encontrado por Queiroz Filho et al. (2000) para a cv. Roxo aos 80 dias de crescimento, igual a 1,1. Essa relação expressa as variações entre as proporções de lâmina foliar e de colmo da planta, constituindo característica de grande importância para seleção de materiais para o pastejo. Conforme Nascimento et al. (2008), essa característica é influenciada pela época e pela altura do corte. A relação lâmina foliar/colmo média observada correspondeu ao valor de 1,26, superior aos números encontrados por Mello et al. (2002) na estação seca.

Os coeficientes de variação para os caracteres morfológicos estudados foram em geral de baixa a média magnitude (56,54%), com exceção do número de perfilhos aéreos/m. Na avaliação do índice de doenças, foi identificada a presença do fungo *Helminthosporium sacchari* (*Bipolaris sacchan*), responsável pela helmintosporiose, que promoveu aparecimento de pequenas manchas dispersas desde o limbo até a bainha, de forma diferenciada sobre os clones. Os clones 12 e 24 mostraram-se resistência a helmintosporiose e a ambos foi atribuída nota 3 (Tabela 4). Os clones 3 e 9 revelaram-se susceptíveis a essa doença,

pois apresentaram nota 1. A média das notas atribuídas para essa característica foi 2, o que evidencia presença de doenças na maioria dos clones e que esse aspecto também deve ter influenciado a variação de produção de matéria seca (Tabela 4), aspecto também observado em genótipos de *Pennisetum* por Cunha (2008). Reis et al. (1997), em pesquisa com clones de capim-elefante da coleção do IPA, também identificaram a presença desse fungo, principalmente após a rebrota. O principal dano seria a redução na área fotossintética das folhas. Oliveira (2007) verificou associação entre altura e incidência de helmintosporiose, pois constataram que clones de menor altura apresentaram maior índice dessa doença. Nenhum dos clones de capim-elefante da RENACE, nem mesmo os do grupo testemunha, apresentou níveis de dano ou qualquer indício de ataque de pragas.

Os clones 16, 30 e 39 foram os mais pilosos (nota 5) e os clones 1, 8 e 50, os menos pilosos (nota 2), resultando numa média foi de 3 para essa característica (Tabela 4), inferior à média geral observada por Silva et al. (2009) em clones de porte baixo. A pilosidade, pouco abordada na literatura, é um mecanismo de defesa da planta, por dificultar o manuseio em condições de capineira e, provavelmente, é um fator limitante à preferência animal em condições de pastejo.

Apenas 7 das 29 introduções avaliadas atingiram a porcentagem mínima de 10% de florescimento até as datas de avaliação. O clone 8 floresceu na avaliação da primeira estação seca, enquanto os clones 5, 6, 12, 14, 27, 38 floresceram por ocasião da avaliação no final da estação chuvosa. O clone 8 corresponde à cultivar pioneiro, o mesmo que, em trabalho de Freitas et al. (2004), também nas condições ambientais de Itambé, Pernambuco, floresceu precocemente.

Tabela 4 - Porcentagem de lâmina foliar e de colmo, relação lâmina foliar/colmo, notas de índice de doença e pilosidade, conforme os clones de capim-elefante, Itambé-PE

Clone	Peso da matéria seca (t/ha/corte)		Relação Lâmina foliar/colmo	Índice de doença*	Pilosidade**
	Parte aérea	Lâmina foliar			
1	5,68a	3,18a	1,23b	3	2
3	2,13a	1,16a	1,15b	1	2
4	13,28a	6,41a	0,97b	2	2
5	3,63a	2,22a	1,65a	2	4
6	11,98a	5,36a	0,80b	2	3
8	6,01a	3,00a	1,00b	2	2
9	4,13a	2,10a	1,01b	1	3
12	11,86a	6,30a	1,09b	3	2
14	5,73a	3,40a	1,39ab	3	4
16	4,48a	2,61a	1,39ab	2	5
17	2,50a	1,24a	1,03b	2	4
20	7,27a	4,11a	1,31ab	3	4
21	8,63a	4,52a	1,12b	2	2
23	2,21a	1,19a	1,09b	2	4
24	2,60a	1,34a	1,35ab	3	4
27	6,21a	3,01a	0,96b	2	2
28	3,62a	1,96a	1,20b	2	4
30	2,89a	1,73a	1,65ab	2	5
32	4,92a	2,69a	1,16b	2	3
33	6,45a	3,35a	1,09b	2	3
34	2,93a	1,61a	1,16b	3	2
38	4,39a	2,37a	1,23b	2	3
39	2,16a	1,19a	1,31ab	2	5
40	5,12a	3,07a	1,44ab	2	2
46	3,68a	2,12a	1,34ab	3	4
47	3,96a	1,99a	1,00b	2	2
48	9,05a	5,50a	1,60ab	3	4
50	3,56a	2,53a	2,35a	2	2
51	5,69a	3,37a	1,45ab	2	4
C	3,44a	1,90a	1,29ab	2	4
M	9,28a	4,94a	1,14b	3	3
R	13,99a	2,78a	1,43ab	2	4
Média	5,43	2,94	1,26	2	3
CV(%)	37,20	40,95	11,83		

Médias seguidas por igual letra na coluna não diferem ($P>0,05$) pelo teste Tukey. Comparações entre clones e testemunhas e dentro de clones.

*Índice de doença: notas de 1 (clones susceptíveis) a 3 (clones resistentes).

**Pilosidade: notas de 1 (pouquíssimos pelos) a 9 (muitos pelos).

Neste trabalho, a maior parte dos clones avaliados é de florescimento tardio, conforme classificação de Pereira (1993). A floração induz a diminuição na produção de folhas e de matéria seca da parte aérea e promove redução na qualidade, em virtude da diminuição na relação lâmina foliar/colmo da forrageira. No entanto, são necessários estudos para avaliação mais detalhada da influência da floração na qualidade de clones de capim-elefante, uma vez que o florescimento promove a quebra da dominância apical, ativando as gemas axilares e o desenvolvimento de novos perfilhos, contribuindo na restauração da qualidade do material forrageiro. Assim, é possível que clones de florescimento precoce sejam úteis na formação de pastagens, pela antecipação da quebra da dominância apical e formação de perfilhos aéreos, característica altamente desejável em materiais utilizados sob pastejo.

De maneira geral, observam-se estreitas variações nas características morfológicas entre os clones da RENACE e os locais. No entanto, o clone 51, para número perfilhos basais por metro, foi superior às cultivares Cameroon e Roxo de Botucatu, enquanto que o clone 38 mostrou-se superior às cultivares Cameroon, Mineirão e Roxo de Botucatu para número perfilhos aéreos por metro. O clone 5, para relação folha/colmo, foi superior à cv. Mineirão.

O perfilhamento e, principalmente, a proporção de folhas em relação à quantidade de colmos são fatores desejáveis em clones de capim-elefante sob pastejo, uma vez que materiais forrageiros com alta proporção de colmo impõem limitações físicas à desfolha pelo animal, afetando o comportamento e o desempenho em pastejo (Santos et al., 2004). Baron et al. (2000) comentaram que a relação entre as características estruturais, como a densidade de perfilhos e a relação folha/colmo, e o valor nutritivo da forragem na pastagem são importantes variáveis à caracterização do potencial de materiais forrageiros para pastejo.

Na avaliação da herdabilidade dos caracteres morfológicos (Tabela 5), a altura da planta foi de média magnitude, no entanto, a ausência de variação fenotípica entre os clones avaliados implica na impossibilidade de selecionar indivíduos superiores aos tradicionalmente cultivados. Além disso, a altura dos clones nesta pesquisa esteve no intervalo de 1 a 2 m e, segundo Hanna et al. (1984), materiais nesse intervalo de altura apresentam maior produção de folhas e potencial produtivo para utilização sob pastejo.

O diâmetro de colmo, o número de perfilhos basais e aéreos por metro, o comprimento da folha 5, a largura da folha 3, o comprimento da folha 5, a porcentagem de lâmina foliar e colmo e a relação folha/colmo apresentaram alta herdabilidade (Tabela 5). Isso comprova que grande parte

da variação entre clones tem causas genéticas e que o ambiente teve pouca influência nos valores obtidos para essas características. Silva et al. (2009) também observaram elevada herdabilidade para variável relação folha/colmo e Cunha (2008) para densidade de perfilhos em genótipos de *Pennisetum* sp. Contudo, estimativas de herdabilidade são próprias do conjunto de genótipos avaliados e de determinada condição ambiental (Acquaah, 2007).

Nabinger & Pontes (2001) ressaltaram que o perfilhamento é uma condição genotípica ligada à taxa de alongamento de folhas, o que pode explicar a herdabilidade observada para número de perfilhos tanto basais quanto aéreos. Os altos valores de herdabilidade para essas características estão relacionados à variabilidade entre os clones, uma vez que todas elas diferiram ($P < 0,05$) entre os clones. No entanto, foi encontrado coeficiente de variação alto para a densidade de perfilhos aéreos. Valores menores de herdabilidade foram observados para aquelas características que não promoveram variabilidade entre os clones, confirmando a influência do ambiente na manifestação fenotípica.

A herdabilidade para o número de nós/colmo foi nula, provavelmente devido à elevada influência do ambiental sobre essa variável.

Pereira et al. (2002) verificaram que a relação folha/colmo, principalmente aos 75 dias de idade, é de alta herdabilidade, logo essa característica expressa-se de forma mais estável, sofrendo menor variação com a mudança ambiental e a idade da planta. Reis et al. (2008) observaram estimativas de herdabilidade na média das colheitas e locais de 56,9% para altura de plantas e de 58,8% para produtividade de matéria seca. Silva et al. (2009), em clones de *Pennisetum* de porte baixo, observaram herdabilidade de 83% para comprimento de entrenós e 98%

Tabela 5 - Herdabilidade no sentido amplo de caracteres morfológicos em clones de capim-elefante na Zona da Mata de Pernambuco

Caractere	Herdabilidade (%)
Altura da planta	47,89
Diâmetro de colmo	77,08
Nº de perfilhos basais/metro	87,19
Nº de perfilhos aéreos/metro	95,06
Nós/colmo	0,00
Comprimento da folha 3	49,94
Largura da folha 3	78,37
Comprimento da folha 5	66,06
Largura da folha 5	46,06
Porcentagem de lâmina foliar	70,99
Porcentagem de colmo	70,94
Relação folha/colmo	75,07

para largura da lâmina foliar e diâmetro do colmo, o que indica que grande parte da variabilidade fenotípica tem causas genéticas.

Considerando a superioridade de clones da RENACE (clones 51, 38 e 5) em comparação às cultivares locais para número de perfilhos basais e aéreos e para relação folha/colmo e a alta herdabilidade desses caracteres, é possível obter ganhos genéticos ao fixar essas características na seleção de materiais forrageiros para a região, tanto para corte como para pastejo.

Por outro lado, é necessário conhecer a qualidade dos clones e realizar avaliações entre anos, considerando a interação ano *versus* genótipo, bem como realizar trabalhos com marcadores moleculares para maior aprofundamento na avaliação de clones de *Pennisetum* na Zona da Mata de Pernambuco.

Conclusões

Os clones da RENACE são semelhantes aos tradicionalmente cultivados nas condições da Zona da Mata de Pernambuco quanto à maioria dos caracteres morfológicos. A cultivar Pioneiro floresce precocemente nas condições ambientais do estudo. Número de perfilhos basais e aéreos por metro são características de alta herdabilidade, o que evidencia pouca influência do ambiente na variabilidade entre clones. Considerando a variabilidade no número de perfilhos basais e aéreos por metro e na relação folha/colmo entre os clones da RENACE e a alta herdabilidade desses caracteres, é possível obter ganhos genéticos para essas características no melhoramento do capim-elefante na região da Zona da Mata de Pernambuco.

Agradecimentos

Ao Pesquisador da EMBRAPA Antonio Vander Pereira, pelo apoio na realização da pesquisa.

Referências

- ALLARD, R.W. **Princípios do melhoramento genético de plantas**. São Paulo: Edgard Blucher, 1971. 381p.
- ACQUAAH, G. **Principles of plant genetics and breeding**. Oxford: Blackwell Publishing, 2007. 569p.
- BHANDARI, A.P.; SUKANYA, D.; RAMESH, C. Application of isozyme data in fingerprinting Napier grass (*Pennisetum purpureum* Schum.) for germplasm management. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v.53, n.2, p.253-264, 2006.
- BARON, V.S.; DICK, A.C.; KING, J.R. Leaf and stem mass characteristics of cool-season grasses grown in the Canadian Parkland. **Agronomy Journal**, v.92, n.1, p.54-63, 2000.
- BORÉM, A. **Melhoramento de plantas**. Viçosa, MG: UFV, 2001. 300p.
- BOTREL, M.A.; XAVIER, D.F. Cultivares de capim-elefante para o estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v.19, n.192, p.14-16, 1998.
- COMPANHIA PERNAMBUCANA DO MEIO AMBIENTE - CPRH. **Diagnóstico sócio ambiental do Litoral Norte de Pernambuco**. Recife: 2003. 214p.
- CARVALHO, C.A.B.; PACIULLO, D.S.C.; LIMA, D.P. et al. Variações sazonais do perfilhamento em pastagem de capim-elefante em resposta a manejo de duas alturas de resíduo. **Revista Universidade Rural**, v.24, n.1, p.121-126, 2004.
- CRUZ, C.D. **Genes: versão Windows; aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa, MG: UFV, 2001. 648p.
- CUNHA, M.V. **Utilização de parâmetros genéticos na seleção de clones de *Pennisetum* sp., Zona da Mata Seca de Pernambuco**. 2008. 90f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- DAHER, R.F.; VAZQUEZ, H.M.; PEREIRA, A.V. et al. Introdução e avaliação de clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) em Campos Goytacazes, RJ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1296-1301, 2000.
- FERNANDES, F.D.; PEREIRA, A.V.; LÊDO, F.J.S. et al. **Avaliação agrônoma de clones de capim-elefante no Distrito Federal**. Planaltina: EMBRAPA, 2002. 15p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 41).
- 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 Animal Sciences**, v.26, n.2, p.251-257, 2004.
- FREITAS, N.S.A.; FALCÃO, T.M.M.A.; BURITY, H.A. et al. Caracterização e diversidade genética do capim-elefante e seus híbridos com milho mediante padrões isoenzimáticos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.6, p.1125-1133, 2000.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Morfogênese de Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.341-348, 2000.
- HANNA, W.W.; GAINES, T.P.; GONZALES, B. et al. Effect of ploid on yield and quality of millet y napier grass hybrids. **Agronomy Journal**, v.76, p.969-971, 1984.
- JACOMINE, P.K.T. Evolução do conhecimento sobre solos coesos no Brasil. In: WORKSHOP COESÃO EM SOLOS DOS TABULEIROS COSTEIROS, 2001, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. p.19-46.
- JACQUES, A.V.A. Caracteres morfológicos e suas implicações no manejo. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F. et al. (Eds). **Capim-elefante: produção e utilização**. 2.ed. Brasília: EMBRAPA, 1997. p.31-48.
- LIRA, M.A.; DUBEUX JR., J.C.B.; OLIVEIRA, C.E. et al. Competição de cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) e de seus híbridos com milho [*Pennisetum americanum* (L.) Leeke], sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. v.2, p.421-423.
- MELLO, A.C.L.; LIRA, M.A.; DUBEUX JR., J.C.B. et al. Caracterização e seleção de clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.30-42, 2002.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Lista de descritores morfológicos para *Pennisetum purpureum* Schum. **Diário Oficial**. Brasília: Ministério da Agricultura, Abril, 2000.
- NABINGER, C.; PONTES, L.S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: MATTOS, W.R.S.; FARIA, V.P.; da SILVA, S.C. et al. (Ed.) **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.755-771.

- NASCIMENTO, I.S.; MONKS, P.L.; SILVA, J.B. Efeito de cortes outonais e hibernais sobre o desempenho produtivo do capim elefante cv. *Cameroon*. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.3, n.2, p.191-196, 2008.
- OLIVEIRA, T.N. **Estimativa de parâmetros genéticos na avaliação de clones de *Pennisetum* sp. sob pastejo**. 2007. 99f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- OLIVEIRA, T.N.; SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A. et al. Métodos de avaliação de disponibilidade de forragem em clones de *Pennisetum* sp. sob pastejo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.2, n.2, p.168-173, 2007.
- PATERNIANI, E. Genética e melhoramento de plantas. In: PAVAN, C.; CUNHA, A.B. (Eds.) **Genética: aspectos modernos da genética pura e aplicada**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1963. p.430-467.
- PEREIRA, A.V. Escolha de variedades de capim-elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993. p.47-62.
- PEREIRA, A.V.; FERREIRA, R.P. Genética e melhoramento do capim-elefante. **Informe Agropecuário**, v.19, n.192, p.17-21, 1998.
- PEREIRA, A.V.; CRUZ, C.D.; FERREIRA, R.P. et al. Influência da estabilização de genótipos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) sobre a estimativa da repetibilidade de características forrageiras. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, n.4, p.762-767, 2002.
- PEREIRA, A.V.; SOUZA SOBRINHO, F.; SOUZA, F.H.D. et al. Tendências do melhoramento genético e produção de sementes de forrageiras no Brasil. In: Simpósio sobre Atualização em Genética e Melhoramento de Plantas, 4., 2003, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2003. p.36-63.
- QUEIROZ FILHO, J.L.; SILVA, D.S.; NASCIMENTO, I.S. Produção de matéria seca e qualidade do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cultivar roxo em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.69-74, 2000.
- REIS, A.; DUBEUX JR, J.C.B.; MELO FILHO, R.M. et al. Mancha ocular do capim-elefante em Pernambuco - Brasil e seleção de variedades com resistência à doença. **Summa Phytopathologica**, v.23, p.231-235, 1997.
- REIS, M.C.; SOUZA SOBRINHO, F.; RAMALHO, M.A.P. et al. Allohexaploid pearl millet x elephantgrass population potential for a recurrent selection program. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.2, p.195-199, 2008.
- SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; QUEIROZ, D.S. et al. Avaliação de Pastagem Diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf. 2. Disponibilidade de Forragem e Desempenho Animal Durante a Seca. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.33, n.1, p.214-224, 2004.
- SILVA, M.A.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F. et al. Análise de trilha em caracteres produtivos de *Pennisetum* sob corte em Itambé, Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p.1185-1191, 2008b.
- SILVA, M.C.; SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A. et al. Ensaios preliminares sobre autofecundação e cruzamentos no melhoramento do capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.401-410, 2008a.
- SILVA, S.H.B.; SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A. et al. Uso de descritores morfológicos e herdabilidade de caracteres em clones de *Pennisetum* sp. de porte baixo. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.38, n.8, p.1451-1459, 2009.
- SHIMOYA, A.; CRUZ, C.D.; FERREIRA, R. P. et al. Divergência genética entre acessos de um banco de germoplasma de capim-elefante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.7, p.971-980, 2002.
- SOUZA SOBRINHO, F.; PEREIRA, A.V.; LEDO, F.J.S. et al. Avaliação agronômica de híbridos interespecíficos entre capim-elefante e milheto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.9, p.873-880, 2005.
- TCACENCO, F. A.; BOTREL, M. A. Identificação de acessos e cultivares de capim-elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 1., 1990, Juiz de Fora. **Anais...** Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1990. p.1-22.